

**Spis katalogów
znajdujących się w druku**

„B1 Maszyny i urządzenia budowlane”
„C1 Urządzenia do transportu bliskiego”
„CH1 Sprężarki amoniakalne”
„D1 Urządzenia przenoszące napęd”
„F2 Sprężarki powietrzne”
„J10 Osprzęt sieciowy”
„K4 Przewody”
„M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d” wielk. 3 ÷ 9”
„M19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d” wielk. 10 ÷ 13”
„OB1 Tokarki”
„OB2 Wiertarki i frezarki”
„W1 Maszyny włókiennicze”

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

STAT

KATALOG OB1

MARZEC 1957

STAT

TOKARKI
Lathes

Do korzystających z katalogów

Zwracamy się do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów.

Nadsyłane uwagi stanowiąc będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Sprzedaż katalogów

prowadzi dla odbiorców z całego kraju Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50

- w drodze:
- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia)
- sprzedaży odrębnej za gotówkę.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Warszawa

KATALOG OBI

MARZEC 1957

TOKARKI

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie
Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek
Pruszków, ul. Sienkiewicza 19

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Redaktor techniczny W. Świerzewski

Korektor techniczny E. Hanasz

PWT Warszawa 1957 Wydanie 1 Nakład 6061 egz. Ark. wyd. 14,2 Ark. druk. 15,5 Format A4
Papier ilustr. III kl., 70×100/70 g. prod. Fabryki Papieru w Dąbrowicy. Rękopis oddano do składowania 10. 8. 56
Podpisano do druku 20. 3. 57 Druk ukończono w marcu 1957 Symbol 60019/RZ

Katowickie Zakłady Graficzne, Zakł. 5, Katowice, ul. Warszawska 58, telefon 313-30 — L zam. 983/56 — R-7-1073

SPIS RZECZY

Uwagi ogólne	Str. 4
1. Tokarki kłowe	5
Tokarka stołowa TSA16	5
Tokarka uniwersalna uproszczona TUE35	8
	10
	12
	15
	18
	21

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego — Katalog OB1 — Tokarki

Błędy dostrzeżone w druku

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
6			
prawy łam	8 od dołu	stopniowych	stopniowanych
20	tablica	TR70 (bez mostka)	TR55
24	tablica	TR55	TR70 (bez mostka)
30	25 od dołu	+ 8 mm	± 8 mm
33	23 — 26 od góry	obr/mm	obr/min
35			
lewy łam	28, 29 od góry	można dokonywać	można
60			
prawy łam	21, 22 od góry	głównego elektropompki	głównego, elektropompki
70			
lewy łam	14 od góry	wyłączenie	wyłączanie
88			
lewy łam	16 od dołu	Prędkość silnika	Prędkość obrotowa silnika
109	4 od góry	Dodatek Tokarka stołowa TSA 16	Tokarka stołowa TSA 16

Keg 5, tam. 592.57

Tokarka zegarmistrzowska TDA	84
„ kopia TGA18	84
Zatyczka uniwersalna TNB55	87
Tokarki do wałków 2TAP	91
Tokarka „ THA100	93
„ „ zestawów kół wagonowych 1TCH	96
„ „ kół parowozowych 3TCH	98
„ „ tramwajowych TCT	100
„ „ czopów zestawów kół wagonowych TBG	102
Tokarki uniwersalne do zestawów kół wagonowych TCG	104
	107

Opracowanie
Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek
Pruszków, ul. Sienkiewicza 19

SPIS RZECZY

Uwagi ogólne	Str. 4
1. Tokarki kłowe	5
Tokarka stołowa TSA16	5
Tokarka uniwersalna uproszczona TUE35	8
" " " TUC175	10
" " " TUC40	12
" " " TR45	15
" " " TR55	18
" " " TR70	21
" " " TR90	25
" " " TSS150	29
" " produkcyjna TPC24	32
" " " TPC40	35
" " ciężka TCA125	37
2. Tokarki karuzelowe	41
Tokarka karuzelowa KN11	41
" " jednoosłowa KNA110	44
" " dwuosłowa KCE200	48
" " " 2KCE	52
" " 2 ¹ /KBE/R	56
3. Tokarki wielonożowe	59
Tokarka wielonożowa półautomatyczna TWA20	59
" rewolwerowa Rv32	63
" " Rv50	67
" " Rv80	70
" " uproszczona do armatur RvA	73
" " Rb32	76
Automat tokarski wzdłużny 1-wrzecionowy BP-U7	79
" " " BP-U12	81
4. Tokarki specjalne	84
Tokarka zegarmistrzowska TDA	84
" kopiarka TGA18	87
Zatęszczarka uniwersalna TNB55	91
Tokarki do wałców ZTAP	93
Tokarka " " THA100	96
" " zestawów kół wagonowych 1TCH	98
" " " kół parowozowych 3TCH	100
" " " tramwajowych TCT	102
" " czopów zestawów kół wagonowych TBG	104
Tokarki uniwersalne do zestawów kół wagonowych TCG	107

Redaktor techniczny W. Świerzewski

Korektor techniczny E. Hanasz

PWT Warszawa 1957 Wydanie 1 Nakład 6061 egz. Ark. wyd. 14,2 Ark. druk. 15,5 Format A4
Pełen ilustr. III kl., 70X100/70 g. prod. Fabryki Paolera w Dąbrowicy. Rękopis oddano do składania 10. 8. 56
Podpisano do druku 20. 3. 57 Druk ukończono w marcu 1957 Symbol 60019/RZ

Katowickie Zakłady Graficzne, Zakł. 5, Katowice, ul. Warszawska 58, telefon 313-30 — L. zam. 983/56 — R-7-1073

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

UWAGI OGÓLNE

Katalog obejmuje zasadniczo tokarki produkowane w chwili obecnej przez zakłady wytwórcze podległe Ministerstwu Przemysłu Maszynowego. Katalog będzie uzupełniany odpowiednimi wkładkami w miarę wprowadzenia do produkcji nowych typów tokarek.

Prędkości obrotowe silników, podane w wielkościach charakterystycznych, są synchroniczne, tj. wynikające z liczby biegunów i częstotliwości prądu.

Rysunki sytuacyjne, umieszczone na końcu opisu każdej tokarki mają umożliwić prawidłowe rozmieszczenie tych obrabiarek w hali. Nie zastępują one jednak rysunków fundamentowych, które dostarczane są przez zakład produkcyjny razem z obrabiarką.

Wielkości charakterystyczne, wymiary gabarytowe itp. podane w opisach katalogowych mogą ulec pewnym zmianom w związku z wprowadzanymi ulepszeniami konstrukcyjnymi.

Silniki, wyposażenie elektryczne oraz komplet pasów klinowych (gdy konstrukcja je przewiduje) uważane są za część składową obrabiarki. Silniki, wyposażenie elektryczne i elektropompy do chłodzenia przystosowane są do napięcia 220/380 V prądu zmiennego trójfazowego o częstotliwości 50 Hz.

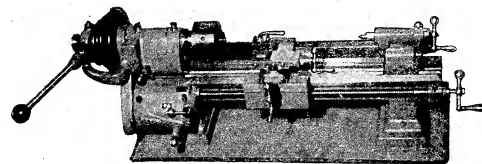
Podane w katalogu „Wyposażenie normalne” dostarczane jest wraz z obrabiarką bez potrzeby dodatkowego zamawiania i bez dopłaty. „Wyposażenie specjalne” może być dostarczone wraz z obrabiarką lub oddzielnie, tylko na specjalne zamówienie i za dopłatą.

W „Dodatku” (str. 109) podano uzupełniające szczegółowe dane liczbowe prędkości posuwów itp. odnośnie do poszczególnych obrabiarek omówionych w katalogu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

I TOKARKI KŁOWE

Tokarka stołowa TSA16



Zastosowanie

Tokarka służy do produkcji precyzyjnych części z pręta oraz przedmiotów mocowanych w kłach lub w uchwytych. Można na niej wykonywać operacje tokarskie, wiertarskie oraz nacinanie gwintów.

Zakres prędkości obrotowych wrzeciona oraz wyposażenie tokarki dostosowane są do obróbki przedmiotów zarówno metalowych, jak i wykonywanych z drewna, mas plastycznych, kości lub rogu.

Budowa

Napęd. Tokarka otrzymuje napęd od silnika elektrycznego umieszczonego wewnątrz drewnianej szafki stanowiącej podstawę. Z silnika napęd jest przenoszony na wrzeciono za pomocą pasów klinowych za pośrednictwem, umieszczonej również wewnątrz szafki, przystawki z kołami pasowymi.

Wrzeciennik. Zmiany obrotów wrzeciona dokonuje się przez przekładnię pasów klinowych.

Uruchamianie i zatrzymywanie oraz zmianę kierunku obrotów wrzeciona dokonuje się za pomocą przełącznika.

Przełącznik umieszczony jest z lewej strony na szafce. Wrzeciono łożyskowane jest w przednim łożysku ślizgowym (z regulacją luzu promieniolowego) oraz w tylnym łożysku tocznym. Dzięki umieszczeniu koła pasowego na wrzecionie za tylnym łożyskiem, wymiana zużytego pasa klinowego nie nastręcza trudności. Dźwignowy zacisk materiału prętowego pozwala na zaciskanie materiału bez zatrzymywania wrzeciona.

Skrzynka posuwów. Tokarka wyposażona jest w skrzynkę posuwów z 8-stopniową przekładnią Nortona, co w znacznym stopniu ułatwia obsługę przy toczeniu oraz nacinaniu gwintów całowych i metrycznych o różnych skokach. Za pomocą przekładni gitarowej uzyskać można różne skoki gwintów nie objęte skrzynką posuwów. Tokarka ma nawrotnicę posuwów, dzięki czemu możliwe jest nacinanie gwintów prawo- i leworzównych oraz uzyskanie podłużnego mechanicznego posuwu suportu w obu kierunkach.

Support. Sanie suportu podłużnego są prowadzone po łożu na prowadnicy przyrzątecznej oraz płaskiej. Posuw suportu wzdłuż łoża może być mechaniczny lub ręczny; posuw poprzeczny oraz posuw suportu górnego są tylko ręczne. Górny suport umieszczony jest na obrotnicy i może być ustawiony pod kątem, do toczenia krótkich stożków.

Łoże tokarki ma sztywną budowę dzięki zastosowaniu poziomej ścianki łączącej, odpowiedniego żebrowania oraz umocowanej od spodu wanny żeliwnej.

Konik jest prowadzony wzdłuż łoża na oddzielnej prowadnicy przyrzątecznej. Zaciśnięcie konika na łożu odbywa się za pomocą jednej dźwigni. Do toczenia stożków o małej zbliżności można przedstawiać konik w niewielkich granicach w kierunku poprzecznym.

Podstawa tokarki wykonana jest jako drewniana szafka i ma odpowiednie schowki na przechowywanie wyposażenia oraz narzędzi.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Wzrost kół	80	mm
Średnica toczenia ponad łosem	160	mm
Średnica toczenia ponad suportem	62	mm
Długość toczenia	380	mm
Szerokość prowadnic łoża	90	mm
Średnica otworu we wrzecionie	17	mm
Zakres przesuwu tulejek zaciskowych	3 ÷ 12	mm
Gniazdo stożkowe w kołcówce wrzeciona 1:20	19,6	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	8	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	100 ÷ 1445	obr/min
Zakres prędkości posuwów podłużnych	0,05 ÷ 3	mm/obr
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych	21	
Zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych	0,2 ÷ 3	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych	54	
Zakres skoków nacinanych gwintów calowych	6 ÷ 352	zw/cal
Gniazdo stożkowe tulei konika	1	Morse
Przesuw tulei konika	30	mm
Przesuw poprzeczny konika	5	mm
Moc silnika napędowego	0,37	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Ciężar	150	kG

Wypozażenie normalne

Podtrzymka ruchoma, Podtrzymka stała, Stół szafkowy, Dźwigniowy uchwyt zaciskowy do materiału przetworzonego z tulejką do prętów Φ 8 mm.
Tarcza zabierakowa Φ 75 mm
Tarcza tokarska Φ 125 mm

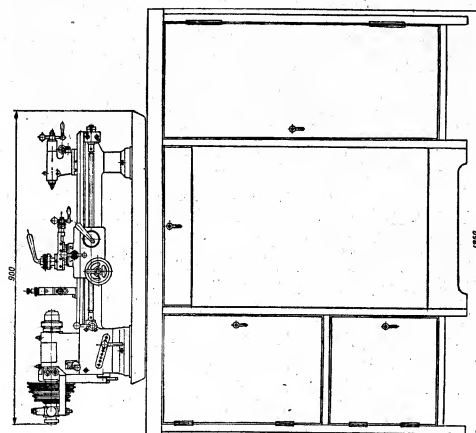
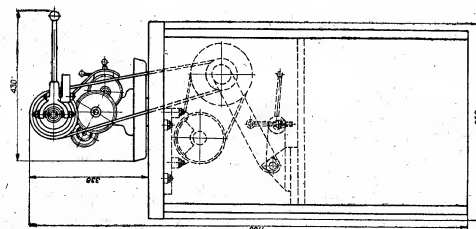
Tarcza do uchwytu samocentrującego Φ 100 mm
Tuleja redukcyjna Φ 19,6 ÷ 1 : 20, Morse 1
2 kły ze stożkiem Morse 1
14 kół zmianowych gitary

Wypozażenie specjalne

Konik z dźwigniowym przesuwem tulei, z głowiczką rewolwerową z 6 otworami
Przesuw tulei konika 60 mm
Średnica otworów narzędziowych głowiczki rewolwerowej 10 mm
Dźwigniowy suport obcinający z przednim i tylnym imakiem.
Podpórka do noży ręcznych do prowadzenia ręcznie noży przy toczeniu części profilowych, niemetalowych.

Komplet tulejek zaciskowych o zakresie średnic zaciskanych prętów 3 ÷ 12 mm, stopniowych co 1 mm.
Uniwersalny uchwyt 3-szczękowy z kompletem szczęk o największej średnicy mocowania 80 wzgl. 100 mm (podać w zamówieniu).
Uchwyt śrubowy do mocowania materiałów miękkich.
Trójjazb do toczenia drewna.
Kiel jednostronnie spłaszczony.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Producent

ZAKŁADY METALOWE Wrocław-Pilczyce, ul. Kostrzyńska 25

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka uniwersalna TUC40

Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki wałków oraz odkuwek i części odlewanych. Dzięki szybkości, dużej mocy silnika napędowego, sztywnej budowie oraz zastosowaniu napędu pasowego, tokarka ta szczególnie nadaje się do obróbki narzędziami z węglików spiekanych i odznaczają się dużą wydajnością przy zdzieraniu oraz dużą dokładnością przy toczeniu wykafkującym. Uniwersalna skrzynka posuwów umożliwia nacinanie wszystkich najczęściej używanych gwintów metrycznych i calowych bez wymiany kół gitary. Dzięki tym właściwościom tokarka może być stosowana z powodzeniem zarówno do pracy w narzędziowniach, jak i na wydziałach produkcyjnych.

Budowa

Napęd wrzeciona. Tokarka otrzymuje napęd od kołnierowego silnika elektrycznego umocowanego do lewej nogi.

Cechą charakterystyczną napędu wrzeciona tokarki jest zastosowanie dwóch oddzielnych zespołów: umieszczonego wewnątrz lewej nogi 9-biegowego reduktora oraz wrzecienika z przekładnią odboczkową.

Napęd pomiędzy tymi zespołami przenoszony jest za pomocą pasów klinowych. W całym zakresie obrotów wrzeciono otrzymuje napęd bezpośrednio od przekładni pasowej, z pominięciem kół zębatach wrzecienika.

Koło pasowe wrzecienika umieszczone w osi wrzeciona jest łożyskowane w korpusie, dzięki czemu siła nacisku pasów klinowych nie działa na wrzeciono. Kierunek obrotów oraz uruchomienie i zatrzymywanie wrzeciona można przelaczać, w zależności od potrzeby, dźwignią umieszczoną przy suportcie lub dźwignią znajdującą się przy skrzynce posuwów. Dźwignie te sterują umieszczonym w reduktorze zespołem sprzęgło-hamulec oraz silnik napędowy. Specjalna konstrukcja mechanizmu sterującego zapewnia właściwą pracę tokarki przy częstych nawrotach wrzeciona. Do przelaczania prędkości obrotowych wrzeciona służą ręczne oraz dźwignia. Wrzeciono ma łożyskowanie precyzyjne. Przednie łożysko dwurzędowe rolkowe o podwyższonej dokładności ma regulację luzu promieniowego.

Skrzynka posuwów ma budowę całkowicie zamkniętą. Przy przejściu z toczenia do nacinania gwintu

metrycznego lub calowego nie potrzeba zmieniać przekładni gitary co znacznie ułatwia obsługę. Przez zmianę kół gitary nastawia się tokarkę na nacinanie gwintów metrycznych drobnozwojnych lub modułowych i *Diametral Pitch*. Przy małych prędkościach obrotowych wrzeciona zakres nacinanych gwintów i posuwów jest znacznie rozszerzony dzięki zastosowaniu oprócz skrzynki przekładni zwielokrotniającej we wrzecieniku. Wielkość posuwu lub skoku nacinanego gwintu nastawia się za pomocą bębna z tabliczką 12 dźwigni. Kierunek zwojności nacinanego gwintu przelacza się za pomocą gałki umieszczonej na wrzecieniku.

Skrzynka suportowa ma urządzenie zabezpieczające mechanizm posuwu przed przeciążeniem oraz umożliwiające toczenie do stałego zderzaka.

Przelaczanie kierunku posuwu oraz przejście z posuwu mechanicznego podłużnego na poprzeczny lub odwrotnie, steruje się dwiema dźwigniami umieszczonymi na skrzynce suportowej.

Support. Śanie supportu podłużnego są prowadzone po łożu na przedniej prowadnicy pryzmatycznej oraz tylnej płaskiej. Support poprzeczny ma posuw mechaniczny równy połowie wielkości posuwów podłużnych. Górny support może być ustawiony pod kątem, co umożliwia toczenie krótkich stożków. Imak 4-nożowy stanowi normalne wyposażenie tokarki. Wszystkie suporty odznaczają się dużą sztywnością.

Łoże ma sztywną budowę skrzynkową. Wykonane w łożu owalne otwory zapewniają dobry spływ wiórów i ułatwiają utrzymanie tokarki w czystości.

Przednia prowadnica ma płaskie obrzeże osłaniające śrubą i wałek pociągowy przed płynem chłodzącym oraz wiórami. Łoże tokarek o długości toczenia 1500 i 2000 mm spoczywa na 3 nogach.

Zastosowanie wysuwanej wanny na wióry znacznie ułatwia usuwanie ich z tokarki.

Konik jest prowadzony wzdłuż łoża na osobnych prowadnicach — pryzmatycznej oraz płaskiej. Do toczenia stożków o małej średnicy można przestawiać korpus konika na płytce prowadzącej w niewielkich granicach w kierunku poprzecznym.

Smarowanie. Wrzecienik, reduktor oraz skrzynka posuwów mają centralne smarowanie. Do kontroli smarowania służy oliwoskaz umieszczony na pokrywie wrzecienika. Skrzynka suportowa ma samoczynne smarowanie oddzielnej pompki.

Wielkości charakterystyczne

Wznios łoża	200	mm
Średnica toczenia ponad łożem	400	mm
Średnica toczenia ponad suportem	225	mm
Średnica toczenia w przednim wybraniu łoża	450	mm
Długość toczenia	750, 1000, 1500, 2000	mm
Szerokość prowadnic łoża	420	mm
Średnica otworu we wrzecieniu	45	mm
Końcówka wrzeciona z długim stożkiem	105 PN/M-55051	
Stożek wewnętrzny we wrzecieniu	6	Morse

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	18	
Całkowity zakres prędkości obrotowych wrzeciona	28 ÷ 1400	obr/min
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona uzyskiwany za pomocą przekładni pasowej	224 ÷ 1400	obr/min
Liczba prędkości podłużnych posuwów suportu	18	
Zakres prędkości podłużnych posuwów suportu (Posuw poprzeczny równy 1/8 podłużnych)	0,125 ÷ 1,4	mm/obr
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych	54	
Całkowity zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych	0,2 ÷ 88	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych	36	
Całkowity zakres skoków nacinanych gwintów calowych	1 ÷ 88	zw/cal
Liczba skoków nacinanych gwintów modułowych	34	
Całkowity zakres skoków nacinanych gwintów modułowych (moduły)	0,2 ÷ 88	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i>	36	
Zakres skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i>	1 ÷ 88	
Stożek tulei konika	5	Morse
Przesuw tulei konika	180	mm
Przesuw poprzeczny konika	15	mm
Moc silnika napędowego	7	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Moc silnika elektropompki do chłodzenia	0,08	kW
Prędkość obrotowa silnika elektropompki do chłodzenia	3000	obr/min
Ciepota tokarki przy długości toczenia: 750 mm	2100	kg
1000 mm	2250	kg
1500 mm	2400	kg
2000 mm	2800	kg

Wyposażenie normalne

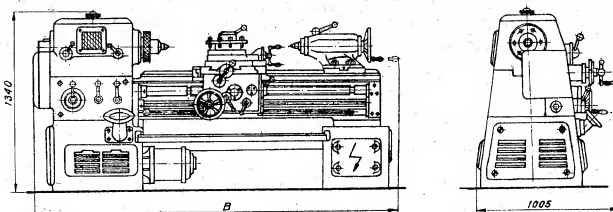
Tarcza zabierakowa.
Uchwyt samocentrujący.
2 kły ze stożkiem Morse 5.
Tuleja redukcyjna Morse 6/Morse 5.
Imak 4-nożowy.

Komplet kół zmianowych gitary o liczbach zębów: z = 30; 40; 73; 80; 86.
Komplet kluczy specjalnych.
Instalacja wodnego chłodzenia wraz z elektropompką.
Instalacja elektryczna.

Wyposażenie specjalne

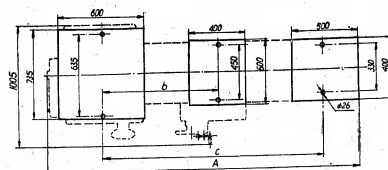
Przyrząd do toczenia stożków.
Uchwyt 4-szczękowy.
Podrzymka stała o przełocie 125 mm.
Podrzymka przesuwna o przełocie 100 mm.

Lampa oświetleniowa.
Kopiał hydrauliczny.
(największa różnica kopiowanych średnic 100 mm).



Długość toczenia	750	1000	1500	2000
B	2351	2601	3101	3601

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TUC40

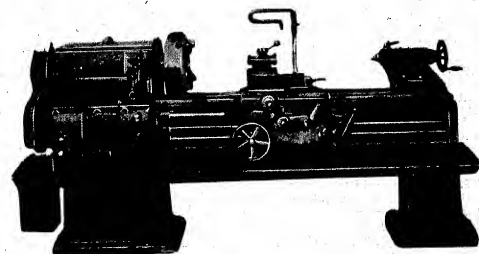
Rozstaw kół	A	b	C	Liczba śrub
750	2325	0	2070	4
1000	2375	0	2320	"
1500	3075	1481	2820	6
2300	3575	1731	3320	"

Producent

WROCLAWSKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Wrocław, ul. Grabiszyńska 281

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka uniwersalna TR45



Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki wałków oraz odkuwek i części odlewanych o średnicy do 450 mm. Wyjście mostka umożliwia obróbkę krótkich przedmiotów o średnicy do 615 mm. Na tokarce można nacinąć gwinty prawo- i leworzeczne oraz przy zastosowaniu ręcznego posuwu — wiercić i rozwiercać.

Budowa

Napęd tokarki otrzymuje napęd od silnika elektrycznego, umocowanego z tyłu do lewej nogi. Z silnika napęd jest przenoszony przez pasy klinowe na wrzeciennik.

Wrzeciennik wrzeciono ma 18 różnych prędkości obrotowych, stopniowanych wg ciągu geometrycznego o ilorazie 1,25.

Kierunek obrotów wrzeciono przełącza się umieszczoną przy suportie dźwignią, sterującą zespołem sprzęgło-hamulec oraz nawrotnicę z kołami zębatymi. Lewe obroty wrzeciono są 13 razy większe od prawych. Tą samą dźwignią steruje się uruchamianie oraz zatrzymywanie wrzeciono przez włączenie sprzęgła lub hamulca. Do przełączania prędkości obrotowych wrzeciono służy 3 dźwignie umieszczone współśrodkowo na wrzecienniku. Mechanizm sterujący ma specjalną konstrukcję, dzięki której podczas przełączania tych dźwigni automatycznie zostaje wyłączone sprzęgło wielopłytkowe napędu głównego. Zastosowanie tego urządzenia skracza czas zużycia na przełączanie prędkości wrzeciono i ułatwia obsługę obrabiarci. Wrzeciono łożyskowane jest w łożyskach łożyskowych z regulacją luzu promieniowego. Umieszczone na przedniej ścianie wrzeciennika wskaźniki poziomu smaru umożliwiają stałą kontrolę smarowania łożysk wrzeciono.

Skrzynka posuwów. Uniwersalna skrzynka posuwów z 11-stopniową przedkładnią Nortona umożliwia nacinanie dużego asortymentu gwintów metrycz-

nych, modułowych, calowych i Diametral Pitch oraz posuwów niezbędnych do obróbki zgrubnej i wykańczającej. Przy 9 dolnych prędkościach wrzeciono zakres otrzymywanych ze skrzynki gwintów i posuwów jest znacznie poszerzony dzięki zastosowaniu we wrzecienniku przekładni zwielokrotniającej. Zmianę rodzaju nacinanego gwintu uzyskuje się przez zmianę przełożenia gitary oraz przełączenie i dźwigni na skrzynce.

W celu nacinania gwintów o dużej dokładności można bezpośrednio połączyć koto zębate na śrubie pociągowej z kołami zębatymi gitary z pominięciem przekładni zębatych skrzynki posuwów. Obsługa tokarki przy gwintowaniu jest znacznie uproszczona.

Skrzynka suportowa ma urządzenie zabezpieczające, mechanizm posuwu przed przecięciem oraz umożliwiające toczenie do stałego zderzaka.

Support. Sanie suportu podłużnego są prowadzone po łożu na 2 prowadnicach pryzmatycznych. Support poprzeczny ma posuw mechaniczny równy połowie wielkości posuwów suportu podłużnego. Górny suport może być ustawiony pod kątem do toczenia krótkich stożków ręcznym posuwem. Imak 4-łożowy stanowi normalne wyposażenie tokarki.

Umieszczenie we wrzecienniku nawrotnicy posuwów ze sprzęgiem jednorzębnym, pozwala na sterowanie jej za pomocą dźwigni znajdującej się przy suportie. Łoże tokarki ma sztywne skośne ułożenie. Przednia prowadnica ma płaskie obrzeże, osłaniające śrubę i wałek pociągowy przed płynem chłodzącym oraz wiorami. Na specjalne zamówienie wykonuje się łożo z mostkiem.

Konik jest prowadzony na łożu po osobnych prowadnicach — pryzmatycznej oraz płaskiej. Do toczenia stożków o małej zbliżności można przestawiać konik w niewielkich granicach w kierunku poprzecznym. Instalacja elektryczna umieszczona jest w lewej nodze tokarki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłód	215	mm
Srednica toczenia ponad łosem	450	mm
Srednica toczenia ponad suportem	300	mm
Srednica toczenia w wybraniu mostka łoża	615	mm
Długość toczenia	1000 i 1500	mm
Szerokość prowadnic łoża	335	mm
Srednica otworu we wrzecionie	50	mm
Końcówka wrzeciona z gwintem	M 88	
Gniazdo stożkowe — stożek metryczny	Ø 60	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	18	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	19 + 960	obr/min
Liczba prędkości posuwów podłużnych	55	
Zakres prędkości posuwów podłużnych	0,08 ÷ 2,5	mm/obr
(Posuw poprzeczne równe 1/2 posuwów podłużnych)		
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych normalnych	44	
Całkowity zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych	0,25 ÷ 60	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych normalnych	88	
Całkowity zakres skoków nacinanych gwintów calowych	1/2 ÷ 120	zw/cal
Liczba skoków nacinanych gwintów modułowych normalnych	40	
Całkowity zakres modułów nacinanych gwintów modułowych	0,125 ÷ 30	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i>	88	
Całkowity zakres skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i>	2 ÷ 480	
Gniazdo stożkowe tulei konika	4	Morse
Przesuw tulei konika	145	mm
Przesuw poprzeczny konika	10	mm
Moc silnika napędowego	7	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Moc silnika elektropompki do chłodziwa	0,08	kW
Prędkość obrotowa silnika elektropompki do chłodziwa	3000	obr/min
Ciężar przy długości toczenia 1000 mm	1850	kG
Ciężar przy długości toczenia 1500 mm	2000	kG

Wyposażenie normalne

Uchwyt 4-szczękowy Ø 400 mm.
 Tarcza zabierakowa Ø 245 mm.
 Tarcza do uchwytu samocentrującego 3-szczękowego Ø 250.
 2 kły ze stożkiem Morse 4.
 Tuleja redukcyjna M60/Morse 4.
 Imak 4-nożowy z kluczem do śrub zaciskowych.

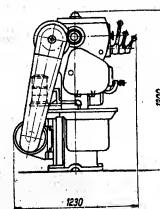
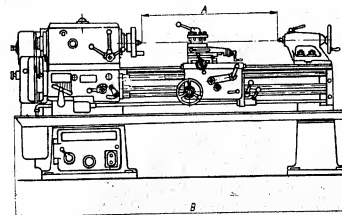
2 zderzaki: posuwu podłużnego i poprzecznego.
 Podtrzymka stała o przełocie 135 mm.
 Podtrzymka przesuwna o przełocie 90 mm.
 5 kół zmianowych gitary do toczenia i nacinania gwintów metrycznych i calowych.
 Urządzenie do wodnego chłodzenia wraz z elektropompką

Wyposażenie specjalne

Przyrząd do toczenia stożków (z kluczem):
 największe pochYLENIE tworzącej stożka 10°
 największa długość toczenia z przyrządu 400 mm
 Przedłużony suport poprzeczny z tylnym imakiem (za-
 miast normalnego suportu poprzecznego).

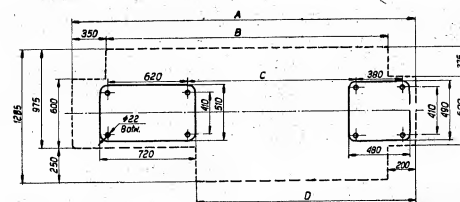
Komplet 5 kół zmianowych gitary do gwintów mo-
 dułowych *Diametral Pitch* i *Circular Pitch*
 $z = 55; 70; 92; 94; 95$.
 Wskaźnik do gwintów.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TR45

Długość toczenia (A)	1000	1500
B	2760	3260



TR45

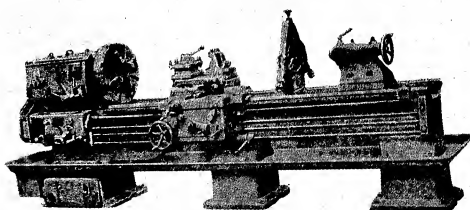
Długość toczenia	1000	1500
A	2760	3260
B	2210	2710
C	1322	1822
D	1750	2250

Producent

WIELKOPOLSKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Poznań, ul. Dąbrowskiego 81

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka uniwersalna TR55



Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki wałków oraz odkuwek i części odlewanych o średnicy do 540 mm. Zastosowanie tokarki z mostkiem umożliwia obróbkę krótkich przedmiotów o średnicy do 700 mm. Na tokarce mającej normalne wyposażenie dokonywać można toczenia i gwintowania oraz przy zastosowaniu ręcznego posuwu wiercenia i rozwiercania. Tokarki o długości toczenia od 2500 mm są wykonywane na specjalne zamówienie z konikiem wiertniczym, mającym mechaniczny posuw tulei, przystosowanym do wiercenia, wytaczania i rozwiercania.

Budowa

Napęd. Tokarka otrzymuje napęd od silnika elektrycznego umocowanego z tyłu do lewej nogi. Z silnika napęd jest przenoszony przez pasy klinowe do wrzecienika.

Wrzeciennik. Wrzeciono ma 18 różnych prędkości obrotowych, stopniowanych wg ciągu geometrycznego o ilorazie 1,25. Kierunek obrotów wrzeciona przełącza się za pomocą umieszczonej przy suportcie dźwigni sterującej zespół sprzęgło-hamulec oraz nawrotnicy z kołami zębatymi.

Lewy obrot wrzeciona są 1,3 raza większe od prawych. Tą samą dźwignią steruje się uruchomienie i zatrzymanie wrzeciona przez włączenie odpowiednio sprzęgła lub hamulca. Do przełączania prędkości obrotowych wrzeciona służą 3 dźwignie umieszczone współśrodkowo na wrzecienniku. Mechanizm zmiany prędkości wrzeciona ma specjalną konstrukcję, dzięki której podczas przełączania dźwigni sterujących automatycznie zostaje wyłączony napęd wrzeciona. Zastosowanie tego urządzenia skracza czas zużywany na przełączanie prędkości wrzeciona i ułatwia obsługę obrabiarki. Wrzeciono łożyskowane jest w łożyskach łożyskowych z regulacją luzu promieniowego.

Umieszczone na przedniej ścianie wrzecienika wskaźniki poziomu smarującej umożliwiają stałą kontrolę smarowania łożysk wrzeciona.

Skrzynka posuwów. Uniwersalna skrzynka

posuwów z 11-stopniową przekładnią Norton umożliwia nacinanie wielu gwintów metrycznych, calowych, modułowych i *Diametral Pitch* oraz posuwów niezbędne do obróbki zgrubnej i wykańczającej.

Przy 8 dolnych prędkościach wrzeciona zakres nacinanych (przy stosowaniu skrzynki) gwintów i posuwów jest znacznie rozszerzony dzięki zastosowaniu przekładni zwielokrotniającej we wrzecienniku. Zmiana rodzaju nacinanego gwintu uzyskuje się przez zmianę przełożenia gitary oraz przestawienie jednej dźwigni na skrzynce. W celu nacinania gwintów o dużej dokładności, możliwe jest bezpośrednie połączenie kołami zębatymi śruby pociągowej z gitarą z pominięciem przekładni zębatych skrzynki posuwów. Obsługa tokarki przy gwintowaniu jest znacznie uproszczona dzięki zastosowaniu umieszczonej we wrzecienniku nawrotnicy posuwów ze sprzęgłem jednozębnym.

Nawrotnica ta jest sterowana za pomocą dźwigni znajdującej się przy suportcie.

Skrzynka suportowa ma urządzenie zabezpieczające mechanizm posuwu przed przecięciem oraz umożliwiające toczenie do stałego zderzaka.

Support jest prowadzony po łożu na 2 prowadnicach pryzmatycznych. Support poprzeczny ma posuw mechaniczny równy połowie wielkości posuwów podłużnych. Górny support może być ustawiony pod kątem w celu toczenia krótkich stożków przy zastosowaniu ręcznego osuwu.

Łoże tokarki ma sztywne skończone użebrowanie. Przednia prowadnica ma płaskie obrzeże, osłaniające śrubę i wałek pociągowy przed płynem chłodzącym oraz wirami. Na specjalne zamówienie wykonuje się łożo z mostkiem.

Konik jest prowadzony po łożu na osobnych prowadnicach — pryzmatycznej oraz płaskiej. Do toczenia stożków o małej zbiteści można przestawiać konik w niewielkich granicach w kierunku poprzecznym. Na specjalne zamówienie wykonywany jest zamiast zwykłego, konik wiertniczy z mechanicznym posuwem tulei.

Instalacja elektryczna umieszczona jest w lewej nodze tokarki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłód	265	mm
Średnica toczenia ponad łożem	540	mm
Średnica toczenia ponad suportem	320	mm
Średnica toczenia w wybraniu mostka łoża	700	mm
Długość wybrania mierzona od tarczy uchwytu 4-szczękowego	235	mm
Długość toczenia	1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500 i 4000	mm
Szerokość prowadnic łoża	400	mm
Średnica otworu we wrzecionie	62	mm
Końcówka wrzeciona z gwintem	M 104	
Gniazdo stożkowe we wrzecionie (stożek metryczny)	Ø 70	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	18	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	12 ÷ 600	obr/min
Liczba prędkości posuwów podłużnych	55	
Zakres prędkości posuwów podłużnych	0,09 ÷ 2,7	mm/obr
(Posuw poprzeczny równy 1/4 posuwów podłużnych)		
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych normalnych	51	
Zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych normalnych	0,5 ÷ 120	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych normalnych	88	
Zakres skoków nacinanych gwintów calowych normalnych	1/4 ÷ 60	zw/cal
Liczba skoków nacinanych gwintów modułowych normalnych	44	
Zakres skoków nacinanych gwintów modułowych normalnych	0,25 ÷ 60	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i> normalnych	88	
Zakres skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i>	1 ÷ 240	
Gniazdo stożkowe tulei konika	150	mm
Przesuw tulei konika	10	mm
Przesuw poprzeczny konika	7	kW
Moc silnika napędowego	1500	obr/min
Prędkość obrotowa silnika napędowego	0,08	kW
Moc silnika elektropompy do chłodziwa	3000	obr/min
Prędkość obrotowa silnika elektropompy do chłodziwa	2300	kG
Ciepota przy długości toczenia: 1000 mm	2500	kG
1500 mm	2800	kG
2000 mm	3000	kG
2500 mm	3200	kG
3000 mm	3250	kG
3500 mm	3300	kG
4000 mm		

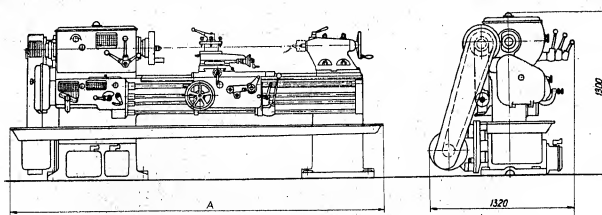
Wyposażenie normalne

Uchwyt 4-szczękowy Ø 500 mm	2 zderzaki posuwu podłużnego i poprzecznego
Tarcza zabierakowa Ø 250 mm	6 kół zmianowych gitary do toczenia i nacinania gwintów metrycznych i calowych.
2 kły ze stożkiem Morse 4	Podtrzymka do śruby i wałków dla tokarek o długości toczenia powyżej 3 m.
Tuleja redukcyjna M70/Morse 4	Komplet kluczy i korbek.
Trzpień pomocniczy do zakładania uchwytu 4-szczękowego	Urządzenie do wodnego chłodzenia wraz z elektropompką.
Imak 4-nożowy	
Podtrzymka stała o przełocie do 185 mm	
Podtrzymka przesuwna o przełocie do 95 mm	

Wyposażenie specjalne

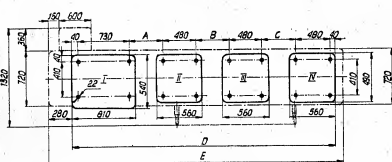
Przyrząd do toczenia stożków	największa długość posuwu tulei 500 mm.
największe pochycenie tworzącej stożka 10°	Komplet 5 kół zmianowych gitary do gwintów modułowych <i>Diametral Pitch</i> i <i>Circular Pitch</i> z = 55, 70, 94, 95, 110.
największa długość toczenia z przyrządem 420 mm	Tarcza do uchwytu samocentrującego 3-szczękowego Ø 250.
Przedłużony support poprzeczny z tylnym imakiem (zamiast normalnego suportu poprzecznego)	Komplet śrub fundamentowych z podkładkami (liczba sztuk zależy od długości toczenia).
Konik wiertniczy (zamiast konika zwykłego — tylko dla długości toczenia ponad 2500 mm) z mechanicznym posuwem tulei.	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TR55

Długość toczenia	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
A	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100



TR70 (bez mostka)

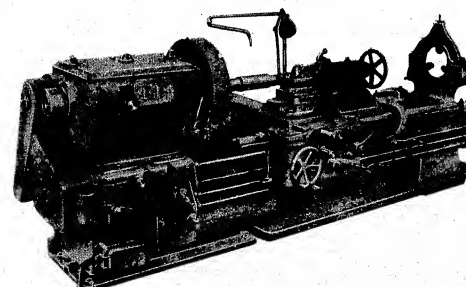
Rozstawienie kłów Długość toczenia	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
A	1350	680	930	623	790	957	1123
B	—	690	940	634	800	966	1134
C	—	—	—	633	—	967	1133
D	2640	3140	3640	4140	4640	5140	5640
E	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
Ilość nóg	2	3	3	4	4	4	4

Producent

FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „PORĘBA” — w Porębie k/Zawiercia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka uniwersalna TR70



Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki przedmiotów średniej wielkości, o maksymalnej średnicy 700 mm. Zastosowanie tokarki z mostkiem umożliwia obróbkę krótkich przedmiotów o średnicy 960 mm. Na tokarce mającej normalne wyposażenie dokonywać można toczenia i gwintowania oraz przy użyciu posuwu ręcznego — wiercenia i rozwiercania. Tokarki o długości toczenia większej niż 3000 mm są wykonywane na specjalne zamówienie z konikiem wiertniczym mającym mechaniczny posuw tulei, przystosowanym do wiercenia, wytaczania i rozwiercania.

Budowa

Napęd. Tokarka otrzymuje napęd od silnika elektrycznego, przymocowanego z tyłu do łoża. Z silnika napęd jest przenoszony do wrzecienika przez pasy klinowe.

Wrzecienik. Wrzeciono ma 18 różnych prędkości obrotowych, stopniowanych wg ciągu geometrycznego o ilorazie 1,25. Ustuchomienie, zatrzymywanie oraz zmianę kierunku obrotów wrzeciona dokonuje się umieszczoną przy suportie dźwignią, sterującą podwójne sprzęgło wielopłytkowe oraz sprzężony z nim hamulec wielopłytkowy. Lewe obroty wrzeciona są 1,3 raza większe od prawych. Do przeliczania prędkości wrzeciona służą 3 dźwignie umieszczone współśrodkowo na wrzecienniku. Wrzeciono łożyskowane jest w łożyskach ślizgowych z regulacją luzu promieniowego.

Skrzynka posuwów. Uniwersalna skrzynka posuwów z 11-stopniową przekładnią Nortona pozwala uzyskać duży asortyment gwintów metrycznych, calowych, modułowych i Diametral Pitch oraz posuwu niezbędne do obróbki zgrubnej i wykańczającej. Przy dolnych 9 prędkościach wrzeciona zakres otrzymywanych przez zastosowanie skrzynki gwintów i posuwów jest

znacznie rozszerzony dzięki istnieniu we wrzecienniku przekładni zwielokrotniającej. Zmianę rodzaju nacinanego gwintu uzyskuje się przez zmianę przełożenia gitary oraz przełączenie jednej dźwigni na skrzynce.

W celu nacinania gwintów o dużej dokładności możliwe jest bezpośrednie połączenie kołami zębatymi śruby pociągowej z gitarą, z pominięciem przekładni zębatych skrzynki posuwów.

Obsługa tokarki przy gwintowaniu jest znacznie uproszczona dzięki zastosowaniu umieszczonej we wrzecienniku nawrotnicy posuwów ze sprzęgłem jednoczołnym. Nawrotnica ta jest sterowana za pomocą dźwigni znajdującej się przy suportie.

Skrzynka suportowa ma urządzenie zabezpieczające mechanizm posuwu przed przeciążeniem oraz umożliwiające toczenie do stałego zderzaka. Dla tokarek o długości toczenia od 3000 mm wykonuje się na specjalne zamówienie skrzynkę suportową z mechanizmem szybkiego przesuwu suportu. Wykonanie takie ułatwia obsługę tokarki oraz pozwala skrócić czasy pomocnicze obróbki.

Support jest prowadzony po łożu na 2 prowadnicach przyrządniczych. Support poprzeczny ma posuw mechaniczny równy połowie wielkości podłużnych. Górny support może być ustawiony pod kątem, w celu toczenia krótkich stożków ręcznym posuwem. Inak 4-kołowy stanowi normalne wyposażenie tokarki. Na specjalne zamówienie wykonuje się support poprzeczny podwójny z przednim i tylnym skrotnym suportem górnym.

Łoże tokarki ma sztywne skośne uziębrowanie. Przednia prowadnica ma płaskie obrzeże, osłaniające śrubę i wałek pociągowy przed płynem chłodzącym oraz wiorami. Na specjalne zamówienie wykonuje się łożo z mostkiem.

Konik jest prowadzony po łożu na osobnych prowadnicach — przyrządniczej oraz płaskiej. Do toczenia stożków o małej zbieżności można przestawiać konik

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

w niewielkich granicach w kierunku poprzecznym. Na specjalne zamówienie wykonywany jest, zamiast zwykłego, konik wiertniczy z mechanicznym posuwem tulei. Instalacja elektryczna. Aparaty elektryczne są umieszczone w osobnej szafie rozdzielczej, ustawionej z lewej strony tokarki.

Wielkości charakterystyczne

Wzrost kół	335	mm
Srednica toczenia ponad łożem	600	mm
Srednica toczenia ponad suportem	420	mm
Srednica toczenia w wybraniu mostka łoża	960	mm
Długość wybrania mierząc od tarczy uchwytu 4-szczękowego	415	mm
Długość toczenia	1500, 2000, 3000, 4000, 5000 i 6000	mm
Szerokość prowadnic łoża	585	mm
Srednica otworu we wrzecionie	72	mm
Końcówka wrzeciona z gwintem	M 115	
Gniazdo stożkowe we wrzecionie (stożek metryczny)	80	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	18	
Liczba prędkości posuwów podłużnych	12 + 600	obr/min
Liczba prędkości posuwów podłużnych	55	
Zakres prędkości posuwów podłużnych	0,13 ÷ 4	mm/obr
(Posuw poprzeczne równe 1/2 posuwów podłużnych)		
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych normalnych	51	
Zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych normalnych	0,5 ÷ 120	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych normalnych	88	
Zakres skoków nacinanych gwintów calowych normalnych	1/4 ÷ 60	zw/cal
Liczba skoków nacinanych gwintów modułowych normalnych	44	
Zakres skoków nacinanych gwintów modułowych normalnych	0,25 ÷ 60	
Liczba skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i> normalnych	88	
Zakres skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i> normalnych	1 ÷ 240	
Gniazdo stożkowe w tulei konika	5	Morse
Przesuw tulei konika	200	mm
Przesuw poprzeczny konika	15	mm
Moc silnika napędowego	12,5	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Moc silnika do szybkiego posuwu suportu	2	kW
Prędkość obrotowa silnika do szybkiego posuwu suportu	3000	obr/min
Ciężar przy długości toczenia: 1500 mm	4500	kG
2000 mm	4800	kG
3000 mm	5300	kG
4000 mm	6100	kG
5000 mm	6500	kG
6000 mm	7400	kG

Tokarki w wykonaniu z mostkiem są ok. 30 kG cięższe.

Wypożalenie normalne

Uchwyt 4-szczękowy Ø 630 mm
Tarcza zabierakowa
2 kły ze stożkiem Morse 5
Tuleja redukcjna stożek metr. 80/Morse 5
Trzpień pomocniczy do wkładania uchwytu 4-szczękowego
Podtrzymka stała o przelocie 270 mm
Podtrzymka przesuwna o przelocie 150 mm (tylko dla suportu z 1 imakiem nożowym)
5 kół zmianowych gitary o liczbach zębów 57.

$z = 60$ (2 szt.) $z = 61$ i 92, służących do toczenia i nacinania gwintów metrycznych i calowych
Imak 4-nożowy
2 zderzaki posuwu podłużnego i poprzecznego
Podtrzymka do śruby pociągowej i wałków od 3000 mm długości toczenia — 1 szt. dla 6000 mm długości toczenia — 2 szt.
Komplet kluczy i korbek
Urządzenie do wodnego chłodzenia wraz z elektropompką
Instalacja elektryczna

Wypożalenie specjalne

Support ze skrzynką suportową z napędem szybkich przesuwów (zamiast zwykłego suportu)
Support podwójny z 2 oddzielnymi skrętnymi górnymi suportami (zamiast zwykłego suportu).

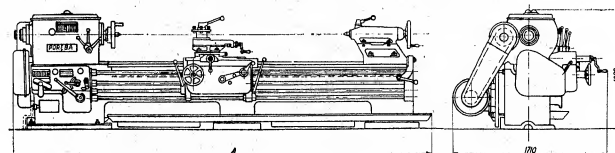
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przyrząd do toczenia stożków o pochyleniu tworzącym do 10° i długości 550 mm

Konik wiertniczy (dla tokarek o długości toczenia od 3000 mm — zamiast konika zwykłego)

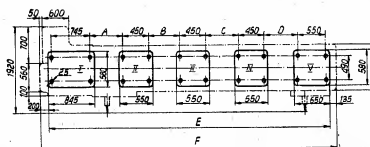
Weksłownik do gwintów.

Komplet kół zmianowych o ilościach zębów $z = 55, 70, 94, 95, 110$; służących do nacinania gwintów modułowych *Diametral Pitch* i *Circular Pitch*
Tarcza do uchwytu samocentrującego 3-szczękowego
Komplet śrub fundamentowych z podkładkami, liczba sztuk zależna od długości toczenia



TR70

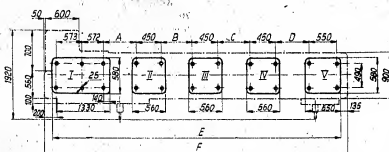
Długość toczenia	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
A	3920	4420	4920	5420	6420	7420	8420



TR70 (z mostkiem)

Długość toczenia	A	B	C	D	E	F
1500	1840	0	0	0	3650	3920
2000	2340	0	0	0	4150	4420
3000	1430	1460	0	0	5180	5420
4000	1290	1050	1100	0	6150	6420
5000	1740	1150	1550	0	7150	7420
6000	1430	1050	1050	1460	8150	8420

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TR55

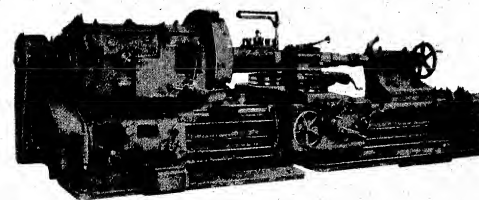
Długość toczenia	A	B	C	D	E	F
1500	940	850	0	0	3650	3920
2000	1190	1100	0	0	4150	4420
3000	1690	1600	0	0	5150	5420
4000	1440	1050	1350	0	6150	6420
5000	1090	1150	1150	1000	7150	7420
6000	1590	1150	1150	1500	8150	8420

Producent

FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „PORĘBA” — w Porębie k/Zawiercia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka uniwersalna TR90



Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki przedmiotów średniej i dużej wielkości o największej średnicy 900 mm. Zastosowanie tokarki z mostkiem umożliwia obróbkę krótkich przedmiotów o średnicach do 1150 mm. Na tokarce mającej normalne wyposażenie dokonywać można toczenia, gwintowania oraz przy zastosowaniu ręcznego posuwu — wiercenia i rozwiercania. Tokarki o długości toczenia powyżej 3000 mm wzwys są wykonywane na specjalne zamówienie z konikiem wierniczym mającym mechaniczny posuw tulei przystosowany do wiercenia, wytaczania i rozwiercania.

Budowa

Napęd tokarka otrzymuje napęd od silnika elektrycznego przynocowanego z tyłu do łoża. Z silnika napęd jest przenoszony do wrzeciennika przez pasy klinowe.

Wrzeciennik. Wrzeczono ma 18 różnych prędkości obrotowych, stopniowanych wg ciągu geometrycznego o ilorazie 1,25. Kierunek obrotów wrzeczono zmienia się za pomocą umieszczonej przy suportie dźwigni sterującej zespół sprzęgło-hamulec oraz nawrotnicy z kołami zębatymi. Prędkość obrotowa wrzeczono w lewo jest 1,3 raza większa niż w prawo. Tą samą dźwignią steruje się uruchomienie i zatrzymywanie wrzeczono przez włączenie odpowiednio sprzęgła lub hamulca. Do przełączania prędkości wrzeczono służą 3 dźwignie umieszczone współśrodkowo na wrzecienniku. Mechanizm zmiany prędkości wrzeczono ma specjalną konstrukcję, dzięki której podczas przełączania dźwigni sterujących automatycznie zostaje wyłączony napęd wrzeczono. Zastosowanie tego urządzenia skracą czas zużyty na przełączanie prędkości wrzeczono i ułatwia obsługę obrabiarzy. Wrzeczono obraca się w łożyskach ślizgowych z regulacją luzu promieniowego.

Skrzynka posuwów. Uniwersalna skrzynka posuwów z 11-stopniową przekładnią Nortona pozwala nacinąć wiele rodzajów gwintów metrycznych, calowych, modułowych i Diametral Pitch oraz daje posuw niezbędne do obróbki zgrubnej i wykańczającej. Przy 9 dolnych prędkościach wrzeczono zakres otrzymywanych gwintów i posuwów przy wykorzystaniu skrzynki

posuwów jest znacznie rozszerzony dzięki zastosowaniu przekładni uwiłokratniowej we wrzecienniku. Zmianę rodzaju nacinanego gwintu uzyskuje się przez zmianę przełożenia gitary oraz przełączenie jednej dźwigni na skrzynce.

W celu nacinania gwintów o dużej dokładności możliwe jest bezpośrednie połączenie kołami zębatymi śruby pociągowej z przekładnią gitary z pominięciem przekładni zębatych skrzynki posuwów.

Obsługa tokarki przy gwintowaniu jest znacznie uproszczona dzięki zastosowaniu umieszczonej we wrzecienniku nawrotnicy posuwów ze sprzęgłem jednozębnym. Nawrotnica ta jest sterowana za pomocą dźwigni znajdującej się przy suportie. Na specjalne zamówienie wykonuje się suport poprzeczny podwójny z przednim i tylnym skrajnym suportem górnym.

Skrzynka suportowa ma urządzenie zabezpieczające mechanizm posuwu przed przecięciem oraz umożliwiające toczenie do stałego zderzaka. Dla tokarek o długości toczenia od 3000 mm wzwys, wykonuje się na specjalne zamówienie skrzynkę suportową z mechanizmem szybkiego przesuwu suportu. Wykonanie takie ułatwia obsługę tokarki oraz pozwala skracać czas pomocnicze obróbki.

Support jest prowadzony po łożu na 2 prowadnicach pryzmatycznych. Suport poprzeczny ma posuw mechaniczny równy połowie wielkości posuwów podłużnych. Górny suport może być ustawiony pod kątem, w celu toczenia krótkich stożków ręcznym posuwem. Imak 4-kołowy stanowi normalne wyposażenie tokarki.

Łoże tokarki ma sztywne skośne uźebrowanie. Przednia prowadnica ma płaskie obrzeże osłaniające śrubę i wałek pociągowy przed płynem chłodzącym oraz wiorami. Na specjalne zamówienie wykonuje się łożo z mostkiem.

Konik jest prowadzony po łożu na osobnych prowadnicach — pryzmatycznej oraz płaskiej. Do toczenia stożków o małej zbityści można przestawiać konik w niewielkich granicach w kierunku poprzecznym. Na specjalne zamówienie wykonywany jest, zamiast zwykłego, konik wierniczy z mechanicznym posuwem tulei.

Instalacja elektryczna. Aparaty elektryczne są umieszczone w osobnej szafce rozdzielczej ustawionej z lewej strony tokarki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Wznios kół	435	mm
Srednica toczenia ponad łożem	900	mm
Srednica toczenia ponad suportem	570	mm
Srednica toczenia w wybraniu mostka łoża	1150	mm
Długość wybrania mierzona od tarczy uchwytu 4-szczękowego	415	mm
Długość toczenia	1500, 2000, 3000, 3500, 4000, 5000 i 6000	mm
Szerokość prowadnic łoża	660	mm
Srednica otworu we wrzecionie	105	mm
Końcówka wrzeciona z gwintem	M149	
Gniazdo stożkowe we wrzecionie (stożek metryczny skrócony)	120	
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	18	obr/min
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	7,5 ÷ 380	
Liczba prędkości posuwów podłużnych	55	
Zakres prędkości posuwów podłużnych (Posuw poprzeczny równy 1/4 posuwów podłużnych)	0,13 ÷ 4	mm/obr
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych normalnych	51	
Zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych normalnych	0,5 ÷ 120	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych normalnych	88	
Zakres skoków nacinanych gwintów calowych normalnych	1/4 ÷ 60	zw/cal
Liczba skoków nacinanych gwintów modułowych normalnych	44	
Zakres skoków nacinanych gwintów modułowych	0,25 ÷ 60	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i> normalnych	88	
Zakres skoków nacinanych gwintów <i>Diametral Pitch</i> normalnych	1 ÷ 240	
Gniazdo stożkowe w tulei konika	6	Morse
Przesuw tulei konika	250	mm
Przesuw poprzeczny konika	20	mm
Moc silnika napędowego	15	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Moc silnika do szybkiego przesuwu suportu	2	kW
Prędkość obrotowa silnika do szybkiego przesuwu suportu (tylko dla specjalnego wykonania skrzynki suportowej)	3000	obr/min
Ciepota przy długości toczenia: 1500 mm	7500	kG
2000 mm	7850	kG
3000 mm	8750	kG
3500 mm	9100	kG
4000 mm	9400	kG
5000 mm	9600	kG
6000 mm	11050	kG

Tokarki w wykonaniu z mostkiem są o ok. 100 kG cięższe.

Wypożazenie normalne

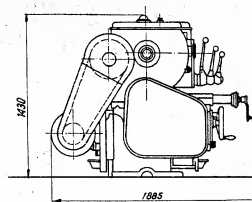
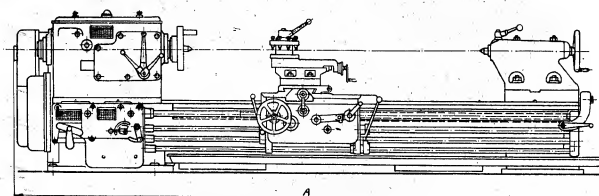
Uchwyt 4-szczękowy \varnothing 800 mm	$z = 60$ (2 szt.); $z = 61$ i 82, służących do toczenia i nacinania gwintów metrycznych i calowych
Tarcza zabierakowa	Imak 4-nożowy
2 kły ze stożkiem Morse 6	2 zderzaki posuwu podłużnego i poprzecznego
Tuleja redukcyjna — stożek metryczny skrócony	Podtrzymka do śruby pociągowej i wałków: od 3000 mm długości toczenia 1 szt. dla 6000 mm długości toczenia 2 szt.
120/Morse 6	Komplet kluczy i korbek
Trzpień pomocniczy do wkładania uchwytu 4-szczękowego	Urządzenia do wodnego chłodzenia wraz z elektropompką
Podtrzymka stała o przelocie 350 mm	Instalacja elektryczna
Podtrzymka przesuwna o przelocie 175 mm (tylko dla suportu z 1 imakiem nożowym)	
5 kół zmianowych gitary o ilościach zębów 57:	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wypożazenie specjalne

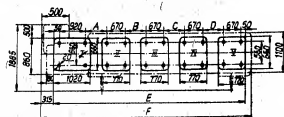
Support ze skrzynką suportową z napędem szybkich posuwów (zamiast zwykłego suportu).
 Support podwójny z 2 oddzielnymi skrzynkami głównymi suportami (zamiast zwykłego suportu).
 Przyrząd do toczenia stożków o pochyleniu tworzącej do 10° i długości do 720 mm.
 Konik wiertniczy (dla tokarek o długości toczenia większej niż 3000 mm wzwyż (zamiast konika zwykłego).

najwyższa długość posuwu tulei konika 1000 mm
 Wskaźnik do gwintów.
 Komplet kół zmianowych o ilościach zębów $z = 55, 70, 94, 95, 110$, służących do nacinania gwintów modułowych, *Diametral Pitch* i *Circular Pitch*.
 Tarcza do uchwytu samocentrującego 3-szczękowego.
 Komplet śrub fundamentowych z podkładkami, liczba sztuk zależna od długości toczenia.



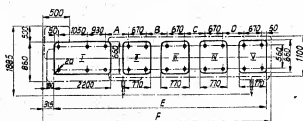
Długość toczenia	1500	2000	3000	3500	4000	5000	6000
A	4610	5110	6110	6610	7110	8110	9110

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TR90 (bez mostka)

Długość toczenia	1500	2000	3000	3500	4000	5000	6000
A	920	1170	920	1086	1254	1045	1295
B	830	1080	830	997	1163	955	1205
C	—	—	830	997	1163	955	1205
D	—	—	—	—	—	955	1205
E	4110	4610	5610	6110	6610	7610	8610
F	4610	5110	6110	6610	7110	8110	9110
Liczba nóg	3	3	4	4	4	5	5



TR90 (z mostkiem)

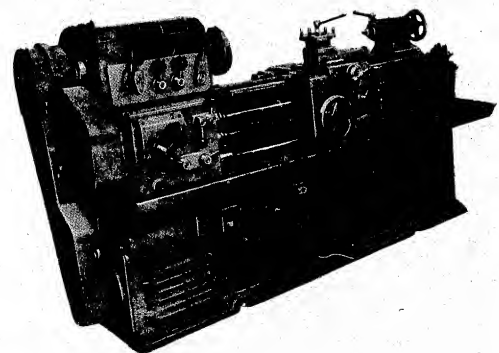
Długość toczenia	1500	2000	3000	3500	4000	5000	6000
A	1360	640	1140	1390	900	1234	1030
B	—	550	4050	1300	810	1143	940
C	—	—	—	—	810	1143	940
D	—	—	—	—	—	—	940
E	4110	4610	5610	6110	6610	7610	8610
F	4610	5110	6110	6610	7110	8110	9110
Liczba nóg	2	3	3	3	4	4	5

Producent

FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „PORĘBA” — w Porębie k/Zawiercia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka uniwersalna TSS150



Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki wałków, odkuwek i przedmiotów odlewanych. Na tokarce można dokonywać toczenia i gwintowania oraz przy zastosowaniu ręcznego posuwu — wiercenia i rozwiercania. Tokarka ta, oprócz zastosowania na wydziałach produkcyjnych, może być również z powodzeniem wykorzystywana w narzędziowniach. Zakres pracy tokarki znacznie zwiększa bogate wyposażenie dodatkowe.

Budowa

Napęd. Tokarka otrzymuje napęd od silnika elektrycznego, umieszczonego wewnątrz podstawy. Z silnika napęd jest przenoszony do wrzecienika za pomocą przekładni z pasami klinowymi.

Wrzeciennik. Wrzeczono ma 16 różnych prędkości, stopniowanych wg ciągu geometrycznego o ilorazie 1,25. Zmianę kierunku oraz włączanie obrotów wrzeczono uzyskuje się przez przełączanie dwustronnego sprzęgła wielopłytkowego, umieszczonego we wrzecieniku. Do szybkiego zatrzymywania wrzeczono służy hamulec sprzężony w działaniu ze sprzęgłem wielopłytkowym. Sprzęgło i hamulec są sterowane za pomocą dźwigni umieszczonej przy suportie. Do przełączenia prędkości obrotowych wrzeczono służy zespół dźwigni umieszczonych na wrzecienniku. Napęd na wrzeczono przenosi się przez sprzęgło kłowe i łożyskową w korpusie tuleję, dzięki czemu uzyskuje się spokojny bieg i dokładną pracę tokarki.

Wrzeczono łożyskowane jest w przednim łożysku ślizgowym, z regulacją luzu promieniowego, w tylnym zaś — tocznie.

Napęd posuwów. Uniwersalna skrzynka posuwów z 8-stopniową przekładnią Nortona pozwala nacinać wiele rodzajów gwintów metrycznych, modułowych, całowych i *Diametral Pitch* oraz stosować posuwu niezbędne do obróbki szrubnej i wykadcającej. Przy 6 najniższych prędkościach wrzeczono zakres nacinanych gwintów i wielkości posuwów jest znacznie rozszerzony dzięki zastosowaniu oprócz skrzynki biegów przekładni wielokrotnością umieszczonej we wrzecienniku.

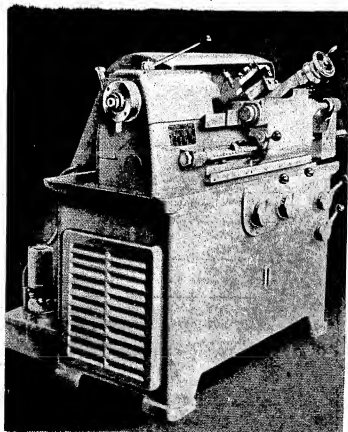
Zmianę rodzaju nacinanego gwintu uzyskuje się przez zmianę położenia gitary oraz przełączenie jednej dźwigni na skrzynce. Do zmiany kierunku zwrotności nacinanego gwintu służy dźwignia umieszczona na wrzecienniku, sterująca nawrotnością posuwów. Przy odpowiednim ustawieniu dźwigni sterujących skrzynki posuwów uzyskuje się bezpośrednio połączenie śruby pociągowej z przekładnią gitary, z pominięciem przekładni zębataj wrzecienika. Umożliwia to toczenie gwintów o dużej dokładności, przez zmianę kół zębataj na gitarze.

Skrzynka suportowa ma urządzenie zabezpieczające mechanizm posuwu przed przeciążeniem oraz umożliwiające tocznienie do stałego zderzaka. Przebiecie z posuwu podłużnego na poprzeczny lub odwrotnie, oraz zmianę kierunku posuwu uzyskuje się przez przełączenie 2 dźwigni, sterujących odpowiednio kół zębataj przesuwane wewnątrz skrzynki suportowej.

Support jest prowadzony na łożu na przedniej prowadnicy pryzmatycznej i tylnej płaskiej. Support poprzeczny jest wykonywany w dwóch odmianach — jako zwykły oraz jako przedłużony z tylnym imakiem. Górny support może być ustawiany pod kątem do toczenia krótkich stożków. Normalne wyposażenie suportu górnego stanowi imak 4-łożyskowy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka produkcyjna TPC24



Zastosowanie

Tokarka służy do wysokowydajnej obróbki wałków wielostopniowych i podobnych części siłowych oraz z metali lekkich i kolorowych. Wysoką wydajność tokarki w pracy uzyskuje się dzięki przystosowaniu jej do obróbki narzędziami z węglików spiekanych, możliwości przełączania obrotów wrzeciona i posuwów bez zatrzymywania tokarki przy przejściu z obróbki zgrubnej na wykańczającą oraz zastosowaniu przyspieszonych posuwów suportu w obu kierunkach i wielopozycyjnych zderzaków podłużnych i poprzecznych. Tokarka ta nadaje się przede wszystkim do pracy w produkcji masowej oraz wielkoseryjnej.

Wypożyczenie dodatkowe rozszerza znacznie zakres jej zastosowania, umożliwiając wiercenie, wytaczanie, toczenie stożków i powierzchni profilowych oraz wykonywanie podcięć.

Budowa

Napęd wrzeciona. Tokarka otrzymuje napęd od dwubiegowego silnika elektrycznego, umieszczonego wewnątrz podstawy. Z silnika napęd jest przenoszony na wrzeciono za pomocą 2-stopniowej przekładni pasowej z pasami klinowymi.

Włączenie obrotów wrzeciona odbywa się za pomocą umieszczonego na nim sprzęgła wielopłytkowego,

przenoszącego napęd z koła pasowego, łożyskowanego dokładnie na wrzeciono. Do szybkiego zatrzymywania wrzeciona służy hamulec stożkowy. Sprzęgło i hamulec sterowane są za pomocą wspólnej dźwigni umieszczonej na wrzecionniku. Przez przełączenie prędkości obrotowej silnika napędowego uzyskuje się obroty do toczenia zębnego oraz obroty do toczenia wykańczającego o wzajemnym stosunku 1 : 2. Obroty te można dalej zmieniać przez przekładnię pasów klinowych na kołach stopniowych, uzyskując w ten sposób 4 prędkości obrotowe wrzeciona. Przekładnię pasów jest ułatwione dzięki zastosowaniu specjalnej dźwigni luzującej nacisk pasów. Przez wymianę koła pasowego na silniku przy nastawianiu tokarki na nową produkcję przystosować ją można do pracy z 4 prędkościami wrzeciona w zakresie wynoszącym 800 ± 2370 obr/min lub 1500 ± 4000 obr/min. Wrzeciono łożyskowane jest tocznie z regulacją luzu promieniowego w przednim łożysku. Łożysko to, dwurzędowe-rolkowe, ma wykonanie specjalne o podwyższonej dokładności. Mocowane na wrzecionie uchwyty mają specjalne zabezpieczenie przed odkręceniem się przy zahamowaniu wrzeciona.

Napęd posuwów. Tokarka ma hydrauliczny napęd posuwów. Napęd umieszczony wewnątrz podstawy agregatu, składający się z elektrycznego silnika napędowego, pompy o regulowanej wydajności oraz rozdzielacza z suwakami rozrządczymi daje możliwość użycia bezstopniowo regulowanego posuwu roboczego

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

wprzód oraz posuwów przyspieszonych w obu kierunkach. Do sterowania wielkością posuwu roboczego oraz włączania, zatrzymywania i przełączania rodzaju posuwu służą 2 dźwignie umieszczone na tablicy rozdzielczej z przodu podstawy.

Support. Support podłużny jest prowadzony na łożu na 2 prowadnicach w układzie pionowym. Takie ustawienie suportu oraz ukształtowanie łoża pochyło do tyłu ułatwiają spływ wiórów przy toczeniu.

Nóż pracuje w położeniu odwróconym, obróbkę przeprowadza się przy lewych obrotach wrzeciona. Na supporte podłużnym znajduje się support poprzeczny oraz support górny. Supporty te mają napęd ręczny. Tokarka ma specjalną osłonę zabezpieczającą obsługującego

przed odpryskami wiórów i rozbrzyźgiem cieczy chłodzącej.

Konik ma wbudowany kół obrotowy z regulacją luzu w łożyskach oraz regulacją promieniowego luzu tulei. Prowadnice konika znajdują się na pochyłej części łoża. Do zaciskania konika na łożu służą 2 śruby hakowe.

Łoże spoczywa na sztywnej podstawie. Ma ono budowę skrzynkową o przekroju trójkątnym, co zapewnia łatwy spływ wiórów oraz dużą sztywność i odporność na drgania.

Wózek na wióry, ustawiony z tyłu łoża ułatwia usuwanie wiórów z obrabiarki.

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłów nad prowadnicami konika	120 i 160	mm
Długość toczenia w kłach	375	mm
Długość toczenia w uchwycie 3-zębkowym	340	mm
Średnica otworu wrzeciona	16	mm
Końcówka wrzeciona z gwintem	52	M
Stożek wrzeciona	4	Morse
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona w każdym zakresie	4	
Zakres I	800 ± 1600	obr/mm
Zakres II	1185 ± 2370	obr/mm
	1500 ± 3000	obr/mm
	2000 ± 4000	obr/mm
Zakres prędkości roboczych posuwów podłużnych suportu	0 ± 1130	mm/min
Prędkość posuwów przyspieszonych suportu	4000	mm/min
Przesuw ręczny suportu poprzecznego	15	mm
Przesuw tulei konika	65	mm
Moc silnika napędowego (dwubiegowego)	2,5/3,1	kW
Prędkości obrotowe silnika napędowego	1500/3000	obr/min
Moc silnika napędu posuwów	0,5	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu posuwów	1000	obr/min
Moc silnika elektropompy do chłodzenia	0,08	kW
Prędkość obrotowa silnika elektropompy do chłodzenia	3000	obr/min
Ciążar	880	kG

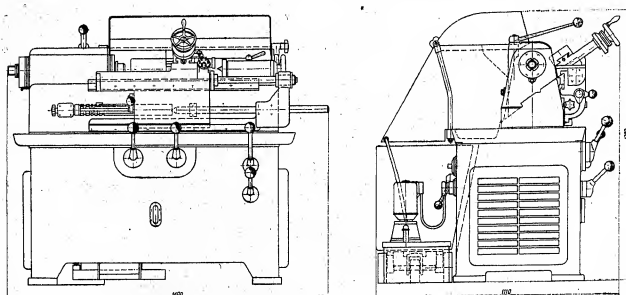
Wypożyczenie normalne

Tarcza zabierakowa Ø 115 mm	Osłony prowadnic
Tarcze do uchwytu samocentrującego 3-zębkowego	Osłony zabezpieczające obsługującego
Ø 130 mm	Wózek na wióry
Kół do wrzeciona	Komplet kluczy specjalnych
Imak 1-nożowy	Urządzenie do wodnego chłodzenia wraz z elektropompką
Walek z 6 zderzakami posuwu podłużnego	Instalacja elektryczna wraz z lampą oświetleniową
Bęben z 6 zderzakami ręcznego dosuwu suportu poprzecznego	

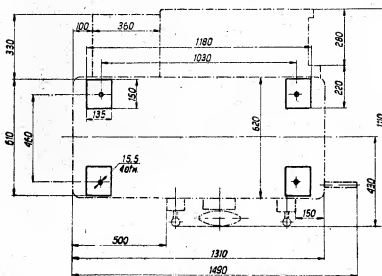
Wypożyczenie specjalne

Zabierak samozaciskający	Imak 4-nożowy
Support do podcinania	Imak nożowy do wytaczania otworów
Support do toczenia stożków oraz powierzchni profilowych	Podtrzymka przesuwna.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TPC24



TPC24

Producent

ANDRYCHOWSKA FABRYKA MASZYN — Andrychów, ul. Obrońców Stalingradu 79

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka produkcyjna TPC40

Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki wałków, ośników i części odlewanych oraz krótkich przedmiotów. Dzięki przystosowaniu do obróbki narzędziami z węglików spiekanych, sztywnej budowie oraz dużej mocy silnika napędowego odznacza się ona dużą wydajnością w pracy. Ze względu na duży zakres i łatwość zmiany prędkości obrotów i posuwów tokarka może być wykorzystana do obróbki części wykonywanych masowo lub w mniejszych seriach oraz różniących się znacznie średnicami powierzchni obrabianych w jednym zamocowaniu.

Budowa

Napęd wrzeczona. Tokarka otrzymuje napęd od kołnierzeowego silnika elektrycznego, mocowanego do lewej nogi. Cechą charakterystyczną napędu wrzeczona tokarki jest zastosowanie 2 oddzielnych zespołów: umieszczonego wewnątrz lewej nogi, 9-biegowego reduktora oraz wrzeczennika z przekładnią oboczkową. Napęd pomiędzy tymi zespołami jest przenoszony za pomocą pasów klinowych. W górnym zakresie obrotów wrzeczono otrzymuje napęd bezpośrednio od przekładni pasowej z pominięciem kół zębnych wrzeczennika. Koło pasowe wrzeczennika, umieszczone w osi wrzeczona, jest łożyskowane w korpusie, dzięki czemu siła nacisku pasów klinowych nie działa na wrzeczono.

Uchamianiec i zatrzymywacz wrzeczona można dokonywać w zależności od potrzeby za pomocą dźwigni umieszczonej przy suportie lub dźwigni znajdującej się przy skrzynce posuwów. Dźwignie te sterują umieszczonym w reduktorze zespół sprężko-hamulec oraz siłnik napędowy. Specjalna konstrukcja mechanizmu sterującego zapewnia właściwą pracę przy częstych włączaniach. Do przełączania prędkości obrotowej wrzeczona służy kółko ręczne oraz dźwignia. Wrzeczono ma łożyskowanie łączne z regulacją luzu promieniowego w przednim łożysku.

Łożyisko to, dwurzędowe-rolkowe, ma specjalne wykonanie o podwyższonej dokładności.

Skrzynka posuwów daje możliwość uzyskania 2 zakresów po 6 posuwów. Zmianę zakresu uzyskuje się przez wymianę kół zmianowych. Do nastawiania wielkości posuwu służy umieszczona na skrzynce rękojeść krzyżowa.

Skrzynka suportowa ma urządzenie zabezpieczające mechanizm posuwu przed przeciążeniem oraz umożliwiające toczenie do stałego zderzaka. Przełączanie kierunku posuwu oraz przejście z mechanicznego posuwu podłużnego na poprzeczny lub odwrotnie steruje się dwiema dźwigniami umieszczonymi na skrzynce suportowej.

Support. Sanie suportu podłużnego są prowadzone po łożu na przedniej prowadnicy pryzmatycznej oraz tylnej płaskiej. Support poprzeczny ma posuw mechaniczny równy połowie wielkości posuwów podłużnych. Górny support może być ustawiony pod kątem do toczenia krótkich stożków. Wszystkie suporty odznaczają się dużą sztywnością, co umożliwia obróbkę przy dużych przekrojach zdejmnowanego wióra. Insk 4-mozowy stanowi normalne wyposażenie tokarki.

Łoże ma sztywną budowę skrzynkową. Wykonane w łożu owalne otwory zapewniają dobry spływ wiórów i ułatwiają utrzymanie tokarki w czystości.

Przednia prowadnica ma płaskie obrzeże osłaniające śrubę i wałek pociągowy przed płynem chłodzącym oraz wiórami. Zastosowanie wysuwanej wanny na wióry znacznie ułatwia usuwanie ich z tokarki.

Konik jest prowadzony wzdłuż łoża na osobnych prowadnicach pryzmatycznej oraz płaskiej. Do toczenia stożków o małej zbieżności można przestawiać korpus konika na płycie prowadzącej w niewielkich granicach w kierunku poprzecznym.

Smarowanie. Wrzeczennik, reduktor oraz skrzynka posuwów mają centralne smarowanie. Do kontroli smarowania służy wskaźnik poziomu smaru umieszczony na pokrywie wrzeczennika. Skrzynka suportowa ma samoczynne smarowanie oddzielną pompką.

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłów	200	mm
Największa średnica toczenia ponad łożem	400	mm
Największa średnica toczenia ponad suportem	225	mm
Największa średnica toczenia w przednim wybraniu łoża	450	mm
Długość toczenia	750, 1000, 1500 i 2000	mm
Szerokość prowadnic łoża	420	mm
Średnica otworu we wrzeczonie	45	mm
Końcówka wrzeczona z długim stożkiem	105 PN/M-55051	
Stożek wewnętrzny we wrzeczonie	6	Morse
Liczba prędkości obrotowych wrzeczona	18	
Całkowity zakres prędkości obrotowych wrzeczona	28 ÷ 1400	obr/min
Zakres prędkości obrotowych wrzeczona uzyskiwany za pomocą przekładni pasowej	224 ÷ 1400	obr/min
Liczba posuwów podłużnych w każdym z dwóch zakresów	6	
Zakres i posuwów podłużnych	0,056 ÷ 0,315	mm/obr

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

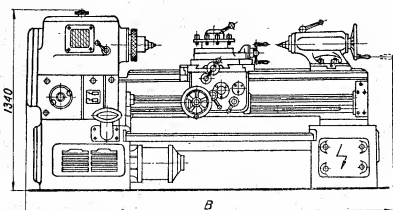
Zakres II posuwów podłużnych (Posuw poprzeczne równe 1/4 posuwów podłużnych)	0,45 + 2,5	mm/obr
Stożek tulei konika	5	Morse
Przesuw tulei konika	180	mm
Przesuw poprzeczny konika	15	mm
Moc silnika napędowego	7	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Moc silnika elektropompy do chłodzenia	0,08	kW
Prędkość obrotowa silnika elektropompy do chłodzenia	2100	kG
Ciężar przy długości toczenia:	3000	obr/min
750 mm	2100	kG
1000 mm	2250	kG
1500 mm	2100	kG
2000 mm	2800	kG

Wypożyczenie normalne

Uchwyt 4-szczękowy	Komplet kół zmiennych do posuwów
Tarcza zabierakowa	Komplet kluczy specjalnych
2 kły ze stożkiem Morse 5	Instalacja wodnego chłodzenia wraz z elektropompką
Tuleja redukcyjna Morse 6/Morse 5	Instalacja elektryczna
Imak 4-nożowy	

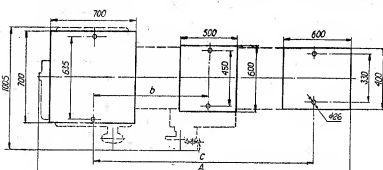
Wypożyczenie specjalne

Przyrząd do toczenia stożków	Lampa oświetleniowa
Uchwyt samocentryujący 3-szczękowy	Kopiał hydrauliczny
Podtrzymka stała o przełocie 125 mm	(Największa różnica kopiowanych średnic 100 mm)
Podtrzymka przesuwana o przełocie 100 mm	



TPC40

Długość toczenia	750	1000	1500	2000
B	2291	2541	3041	3541



TPC40

Rozstaw kłów	A	b	C	Liczba śrub
750	2275	0	2070	4
1000	2525	0	2320	..
1500	3025	1481	2820	6
2000	3525	1731	3320	..

Producent

WROCLAWSKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Wrocław, ul. Grabiszyńska 281

KATALOG OBI

36

MARZEC 1957

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka ciężka TCA125

Zastosowanie

Tokarka ta jest tokarką uniwersalną, służącą do obróbki dużych przedmiotów o średnicy do 1250 mm i o ciężarze do 16 000 kG.

Cechą charakterystyczną tej tokarki jest duża sztywność i znaczna moc silnika napędowego, pozwalające na uzyskanie dużej wydajności pracy przy obróbce zgrubnej, oraz wielka uniwersalność, pozwalająca na wykonywanie różnych prac tokarskich, jak: toczenie zgrubne i wykańczające, planowanie, gwintowanie, toczenie stożków, wytaczanie — przy szerokim wachlarzu gatunków obrabianego materiału.

Budowa

Napęd. Tokarka otrzymuje napęd od silnika elektrycznego ustawionego na oddzielnym postumencie z lewej strony wrzecionnika. Z silnika napęd jest przenoszony na pierwszy wałek wrzecionnika za pośrednictwem sprzęgła elastycznego.

Wrzecionnik. Wrzeciono ma 24 różne prędkości obrotowe stopniowane wg ciągu geometrycznego o składowej 1,25. Uruchomienie, zatrzymanie oraz zmiana kierunku obrotów wrzeciona sterowane są elektrycznie przez przełączanie silnika napędowego. Silnik hamowany jest przeciwdziałaniem przez przekładnię hamulcową Alur. Przyciski sterujące znajdują się na wrzecionniku oraz na suportach. Do zmiany prędkości wrzeciona służą 2 koła ręczne uniwersalne na wrzecionniku. Wrzeciono łożyskowane jest łożyskowo w dwudzielnych panewkach i jest smarowane pod ciśnieniem. Na wrzecionie umocowana jest na stałe stalowa tarcza 4-szczękowa.

Napęd posuwów. Tokarka ma umieszczoną przy wrzecionniku gitarę z zespołem kół zębnych służącym do nastawiania skoków długich gwintów, naciętych za pomocą śruby podługowej. Śruba podługowa znajduje się pomiędzy prowadnicami łoża. Napęd na posuw suportów przenoszony jest za pomocą wałka podługowego. Na wrzecionniku znajdują się dźwignie włączające napęd śruby lub wałka podługowego. Dalsze 2 dźwignie znajdujące się na wrzecionniku sterują nawrotnicą posuwów oraz osmiokrotną przekładnią wielokratającą umieszczoną we wrzecionniku. Przekładnia wielokratająca daje przy 16 dolnych prędkościach wrzeciona bardzo znacznie rozszerzony zakres gwintów i posuwów. Skrzynki posuwów wbudowane są w skrzynki suportowe. W normalnym wykonaniu tokarka ma jeden suport. Na specjalne zamówienie może być wykonana tokarka z dwoma suportami.

Support składa się z sań podłużnych, z sań poprzecznych z obrotnicą, sań górnych skrzynnych z mechanicznym ruchem posuwowym oraz z imaka nożowego osadzonego na dodatkowych prowadnicach. Obok gwintowania za pomocą śruby podługowej możliwe jest gwintowanie na długości górnych prowadnic.

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłów	625	mm
Średnica toczenia nad łożem	1250	mm
Średnica toczenia nad suportem	1000	mm

KATALOG OBI

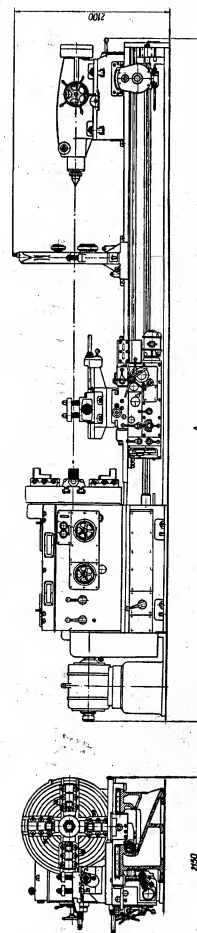
37

MARZEC 1957

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Podtrzymka ślisa o przełocie	600	mm
Podtrzymka ruchoma o przełocie	250	mm
Długość toczenia (stopniowana 1000 mm)	3000 + 15000	mm
Szerokość łoża	1100	mm
Największy ciężar przedmiotu obrabianego w kłach	16000	kG
Dopuszczalny przekrój wiotra (przy toczeniu stali $R_r = 60 \text{ kG/mm}^2$)		
na jednym suportcie	30	mm ²
na dwóch suportach	50	mm ²
Dopuszczalna siła na nożu	6000	kG
Dopuszczalny moment skręcający na wrzecionie	630000	kGm
Przekrój trzonka noża	70 X 70	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	24	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	1,12 + 224	obr/min
Średnica przedniego czopa wrzeciona	260	mm
Gniazdo we wrzecionie (stożek metryczny)	100	mm
Średnica otworu we wrzecionie	105	mm
Średnica tarczy uchwytowej	1250	mm
Posuwu normalne		
Liczba prędkości posuwów normalnych (w każdym zakresie)	20	
Zakres prędkości posuwów podłużnych	0,19 + 5,0	mm/obr
Zakres prędkości posuwów poprzecznych	0,095 + 2,5	mm/obr
Zakres prędkości posuwów na górnej szufladce	0,095 + 2,5	mm/obr
Posuwu zwiększone 8-krotnie		
Liczba prędkości posuwów zwiększonych (w każdym zakresie)	20	
Zakres prędkości posuwów: podłużnych	1,5 + 40,0	mm/obr
poprzecznych	0,75 + 20	mm/obr
na górnej szufladce	0,75 + 20	mm/obr
Posuwu minutowe		
Liczba prędkości posuwów minutowych (w każdym zakresie)	20	
Zakres prędkości posuwów: podłużnych	12 + 320	mm/min
poprzecznych	6 + 160	mm/min
na górnej szufladce	6 + 160	mm/min
Posuwu do gwintowania główną śrubą pociągową		
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych	35	
Zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych	1 + 40	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych	35	
Zakres skoków nacinanych gwintów calowych	24 + 1/2	zw/cal
Posuwu do gwintowania na górnej szufladce		
Liczba skoków nacinanych gwintów metrycznych	25	
Zakres skoków nacinanych gwintów metrycznych	0,25 + 7	mm
Liczba skoków nacinanych gwintów calowych	25	
Zakres nacinanych gwintów calowych	28 + 3	zw/cal
Posuwu skrajzone do toczenia stożków o pochyleniach tworzącej	od 1 : 1,5 do 1 : 1000	
Prędkość posuwu szybkiego	4000	mm/min
Średnica tulei konika	220	mm
Przesuw tulei konika	800	mm
Gniazdo w tulei konika (stożek metryczny)	80	
Przesunięcie poprzeczne konika	± 30	mm
Moc silnika napędu głównego	37	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1000	obr/min
Moc silnika szybkich posuwów	2,2	kW
Prędkość obrotowa silnika szybkich posuwów	3000	obr/min
Moc silnika pompy olejowej	0,37	kW
Prędkość obrotowa silnika pompy olejowej	1500	obr/min
Wydajność pompy smarowania wrzeciennika	25	l/min
Ciężar tokarki przy długości toczenia 6000 mm i jednym suportcie	20000	kG
Przyrost ciężaru na każde dalsze 1000 mm długości toczenia	1200	kG
Ciężar dodatkowego suportu	1500	kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



	15000	14000	13000	12000	11000	10000	9000	8000	7000	6000	5000	4000	3000	Rozstaw kół
	20250	19250	18250	17250	16250	15250	14250	13250	12250	11250	10250	9250	8250	A

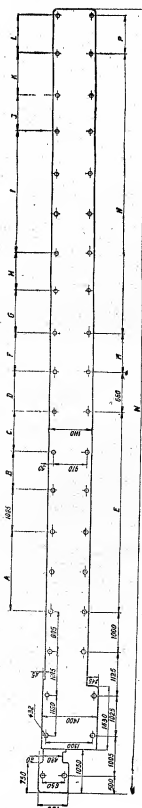
Wposażenie specjalne

Drugi suport ze skrzynką suportową i kompletem kół zmianowych gitary.
Dalsze podtrzymki o przełocie 50+400 i 200+600 mm
Podtrzymka ruchoma o przełocie 50 + 250 mm
Kompletna instalacja wodnego chłodzenia wraz z elektropompką
Tuleja konika z kłem stałym
Głowiczka szlifarska do mocowania w imaku suportu.

Wposażenie normalne

Tarcza uchwytowa 4-szczękowa
Podtrzymka o przełocie 200 + 600 mm
2 kły ze stożkiem metrycznym 80
Tuleja redukcyjna — stożek metryczny 100/stożek metr. 80
Komplet kół zmianowych gitary skrzynki suportowej
Kompletna instalacja elektryczna
Komplet kluczy
Komplet kół zmianowych gitary głównej

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TCA125

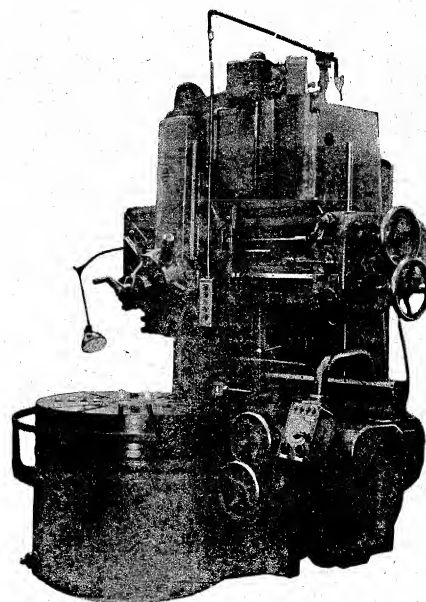
Rozstaw śrów	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000
A	1000	1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000	2x1000
B	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
C	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
D	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
E	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
F	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
G	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
H	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
I	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
J	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
K	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
L	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
M	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
N	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
O	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
P	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Q	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
R	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
S	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
T	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
U	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
V	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
W	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
X	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Y	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Z	—	—	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Łączna śruba M20	278	295	311	329	345	361	377	393	409	425	441	457	473
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40

Producent
FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „PORĘBA” — w Porębie k/Zawiercia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2. TOKARKI KARUZELOWE

Tokarka karuzelowa KN11



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Zastosowanie

Obrabiarka dostosowana jest do wysokowydajnych metod obróbki. Szytwa budowa, łatwość mocowania obrabianych przedmiotów na stole, hydrauliczne sterowanie zmiany prędkości obrotowych stołu, szeroki zakres prędkości obrotowych stołu i mechaniczne szybkie posuwy suportów oraz możliwość jednoczesnej obróbki kilkoma narzędziami z różnych stron przedmiotu czynią z niej obrabiarkę wysokowydajną.

Zastosowany zakres prędkości obrotowych stołu i napęd silnikiem elektrycznym odpowiednio dużej mocy umożliwiają obróbkę nożami z węglików splekanych. Tokarka ta może być stosowana do obróbki przedmiotów o skomplikowanych kształtach, jak również do obróbki pierścieni, tarcz, części armatury itp.

Budowa

Stół obrabiarki z prowadnicami pryzmatycznymi ma rowki ławowe do śrub mocujących duże przedmioty o nieregularnych kształtach oraz rowki do czterech szerek uchwytych do mocowania przedmiotów o mniejszej wysokości.

Prowadnica stołu przy obróbce ciężkich przedmiotów może być częściowo odciążona za pomocą dolnego regulowanego łożyska osiowego.

Stół napędzany jest silnikiem elektrycznym przez przekładnię pasową (pasy klinowe) i przez umieszczoną w stojaku skrzynkę prędkości z przesuwymi kołami zębatymi. Przesuwanie kół zębatych w czasie zmiany prędkości obrotowych stołu odbywa się hydraulicznie.

Belka suportowa przesuwana jest mechanicznie i ustalana w dowolnym miejscu za pomocą zacisków. Pionowy przesuw belki wykonują się samoczynnie po osiągnięciu skrajnego górnego położenia. Górny suport z narzędziową głowicą rewolwerową ma posuwy ręczne i mechaniczne: pionowy i poziomy oraz możliwość skośnego ustawienia pod kątem do 45° w obu kierunkach.

Wielkości charakterystyczne

Srednica stołu	1100	mm
Największa średnica toczenia suportem pionowym (przy suportie bocznym opuszczonym)	1200	mm
Największa średnica toczenia suportem bocznym	1100	mm
Największa wysokość obrabianego przedmiotu	950	mm
Największa odległość od stołu do belki	1000	mm
Pionowy przesuw suportu z głowicą rewolwerową	600	mm
Srednica otworów narzędziowych w głowicy rewolwerowej	60	mm
Przekrój wióra dla stali o wytrzymałości $R_t \approx 50 + 60 \text{ kg/mm}^2$	25	mm ²
Przekrój wióra dla żeliwa	40	mm ²
16 prędkości obrotowych stołu w zakresie	5 ÷ 155	obr/min
12 posuwów w zakresie	0,23 ÷ 11,1	mm/obr
Szybki przesuw suportu	1800	mm/min
Szybki przesuw belki suportowej	500	mm/min
Moc silnika napędu głównego	22	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500	obr/min
Moc silników do szybkiego posuwu suportów	2	kW
Prędkość obrotowa silników do szybkiego posuwu suportów	3000	obr/min
Moc silnika do przesuwania belki suportowej	1,5	kW
Prędkość obrotowa silnika do przesuwania belki suportowej	1500	obr/min
Ciężar	10900	kG

Niezależnie od posuwu ręcznego i mechanicznego suport górny ma szybki posuw w obydwu kierunkach.

Głowica rewolwerowa dostosowana jest do mocowania pięciu narzędzi i zaopatrzona jest w urządzenie do szybkiego ich mocowania za pomocą jednej dźwigni.

Support boczny ma posuw ręczny i mechaniczny w obu kierunkach, a ponadto szybki posuw mechaniczny. Jest on zaopatrzony w 4-nożowy imak narzędziowy. Support górny i boczny mają oddzielne, niezależne od siebie skrzynki posuwów.

Mechanizmy posuwów zabezpieczone są przed przeciążeniem za pomocą sprzęgieł bezpieczeństwa. Na obydwu suportach umieszczone są podziałki milimetrowe do ustawienia narzędzi w kierunku pionowym i poziomym.

Smarowanie mechanizmów w skrzynce prędkości napędu głównego, prowadnic stołu i łożysk odbywa się samoczynnie, za pomocą pompy zębatej od głównego silnika.

Pompa olejowa działa dwustronnie, tzn. niezależnie od kierunku obrotów silnika, co jest ważne przy gwintowaniu. Smarowanie mechanizmów skrzynki posuwów i przekładni napędu stołu odbywa się rozbryzgowo.

Instalacja elektryczna dostosowana jest do napięcia sieci 380 V. Do napędu głównego służy silnik 22 kW, 1500 obr/min. Do szybkiego posuwu suportów służą dwa silniki każdy o mocy 2 kW, 3000 obr/min. Do przesuwania belki suportowej służy silnik 1,5 kW, 1500 obr/min. Wszystkie silniki chronione są przed przeciążeniem przełącznikami cieplnymi.

Włączanie i wyłączanie silników dokonuje się za pomocą wyłączników samoczynnych (suchych olejowych), sterowanych przyciskami. Zmianę kierunku obrotów silnika napędu głównego (np. przy gwintowaniu) uzyskuje się za pomocą przełącznika kierunku obrotów. Cała instalacja chroniona jest bezpiecznikami topikowymi przed skutkami zwarcia.

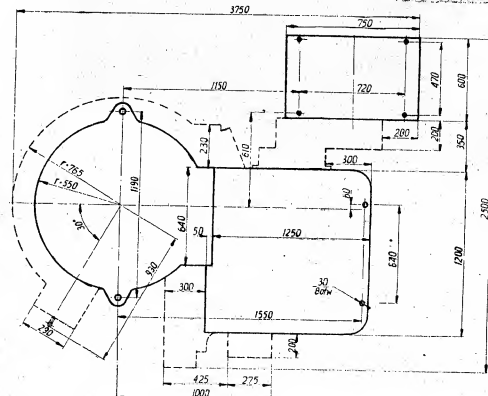
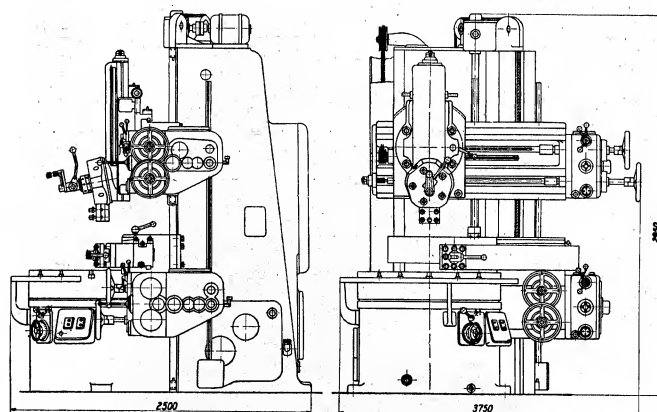
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wyposażenie normalne

Komplet kluczy i korbek

Wyposażenie specjalne

Szczęki zaciskowe do stołu Urządzenie do nacinania gwintów
Tarcza samocentryująca Urządzenie do toczenia stożków.

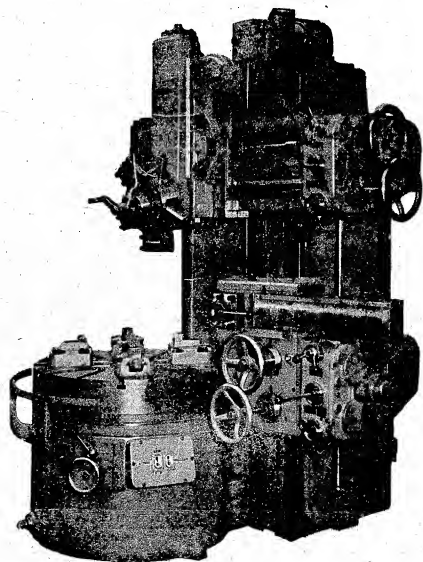


Producent

ŚLĄSKO-DĄBROWSKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Dąbrowa Górnicza, ul. Kolejowa 8

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka karuzelowa jednostojakowa KNA110



Zastosowanie

Obrabiarka dostosowana jest do obróbki różnego rodzaju przedmiotów, w szczególności o kształtach nieregularnych, których obróbka na zwykłych tokarkach jest utrudniona. Możliwa jest równoczesna obróbka kilkoma narzędziami oraz obróbka wielooperacyjna przez szybkie przestawienie narzędzi do następnej operacji. Duża moc silnika napędowego oraz szeroki zakres prędkości obrotowych i posuwów pozwalają na wysokowydajną obróbkę stali i żeluzi narzędziami z węglików spiekanych. Przy użyciu wyposażenia specjalnego można na karuzelowie KNA110 toczyć stożki i nacinąć gwinty.

Budowa

Stojak o sztywnej budowie ma prowadnice dla suportu bocznego i belki suportu górnego. We wnętrzu stojaka znajdują się ciężary równoważące dla obu su-

portów oraz skrzynka prędkości. Na stojaku przymocowane są rolki lin ciężarów równoważących oraz silnik i mechanizm do szybkiego przesuwania belki suportowej. Wewnątrz stojaka mieści się aparatura elektryczna zamknięta pokrywą.

Korpus jest sztywno połączony ze stojakiem i mieści w sobie napęd stołu i łożyska oraz prowadnice wrzeciona stołu.

Napęd stołu otrzymuje tokarka karuzelowa od silnika elektrycznego (o zmiennym kierunku obrotów, co umożliwia gwintowanie) za pomocą pasów klinowych przez przekładnię i przez skrzynkę prędkości dającą 16 prędkości obrotowych. Dla zapewnienia płynności ruchu stołu koła stożkowe mają zęby łukowe, a koła napędzające stół mają zęby skośne.

Stół obraca się na ślizgowych prowadnicach przy-
mowych, a jego wrzeciono łożyskowane jest w regulowanych poprzecznych łożyskach ślizgowych. Regulowa-

ne łożysko wzdłużne wrzeciona pozwala na częściowe odciążenie prowadnic. Stół ma rowki teowe dla śrub mocujących.

Skrzynka prędkości. Wszystkie wałki skrzynki prędkości łożyskowane są tocznie, a koła przesuwne osadzone są na wielowypustach.

Sterowanie skrzynki prędkości jest elektrohydrauliczne, z preselekcją, tj. w czasie jednej operacji odbywa się ustawianie na pulpicie sterowniczym odpowiedniej prędkości obrotowej do następnej operacji.

Belka suportowa przesuwa się po prowadnicach stojaka. Przesuw belki ograniczają wyłączniki krańcowe. Do belki przymocowana jest skrzynka posuwów suportu górnego. Belka może być unieruchomiona w dowolnym miejscu za pomocą zacisków ręcznych.

Support górny belki może być ustawiany pod kątem do 45°.

Suwak wyposażony jest w głowicę rewolwerową o pięciu gniazdach narzędziowych. Support ma w kierunku pionowym i poziomym posuw mechaniczne i ręczne oraz posuw szybkie.

Support boczny ma własny napęd posuwu. Można on pracować niezależnie od suportu górnego. Support

boczny składa się z części przesuwnej po prowadnicach stojaka, do której przymocowana jest skrzynka posuwów, oraz z suwaka przesuwego poziomo. Support boczny ma posuw mechaniczne i ręczne oraz posuw szybkie. Suwak suportu jest wyposażony w linak 4-łożyskowy przedstawiany i zaciskany jedną dźwignią.

Skrzynki posuwów obu suportów umożliwiają uzyskanie 12 wielkości posuwów. Każda skrzynka posuwów ma dwa silniki elektryczne do szybkich posuwów pionowych i poziomych. Skrzynki są zaopatrzone w regulowane sprzęgła przeciążeniowe, zabezpieczające przed przeciążeniem. Stożki mogą być łoczone przy posuwie suportem górnym po jego skróceniu o żądany kąt. Przy posuwie suportem górnym i bocznym można toczyć stożki przy zastosowaniu urządzenia należącego do wyposażenia specjalnego, montowanego na skrzynkach posuwów, które muszą być wtedy również w wykonaniu specjalnym, co należy zaznaczyć w zamówieniu obrabiarki.

Gwinty mogą być nacinane przy posuwach suportem górnym również za pomocą urządzenia wchodzącego w skład wyposażenia specjalnego.

Smarowanie tokarki jest centralizowane w poszczególnych zespołach i odbywa się przeważnie samoczynnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Największa średnica toczenia suportem górnym	1200	mm
Największa średnica toczenia suportem bocznym	1100	mm
Największa odległość od powierzchni stołu do dolnej krawędzi głowicy narzędziowej w najwyższym położeniu belki suportowej i suwaka suportu	950	mm
Największy ciężar przedmiotu obrabianego	3000	kG
Średnica stołu	1100	mm
Przesuw belki suportowej	800	mm
Pionowy przesuw głowicy rewolwerowej	600	mm
Liczba otworów narzędziowych głowicy rewolwerowej	5	
Średnica otworów narzędziowych głowicy rewolwerowej	5	mm
Największa odległość krawędzi linaka 4-łożyskowego od osi stołu	570	mm
Liczba prędkości obrotowych stołu	16	
Zakres prędkości obrotowych stołu	4,5 ÷ 140	obr/min
Liczba wielkości posuwów (obu suportów)	12	
Zakres prędkości posuwów	0,21 ÷ 10	mm/obr
Prędkość przesuwu suportów	1800	mm/min
Prędkość przesuwu belki suportowej	500	mm/min
Moc silnika napędu głównego	20	kW
Moc silnika przesuwu belki	1500	obr/min
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1,7	kW
Moc silników szybkich posuwów suportów (4 silniki)	1500	obr/min
Prędkość obrotowa silników szybkich posuwów suportów	4 × 0,5	kW
Moc silnika pompy olejowej	3000	obr/min
Prędkość obrotowa silnika pompy olejowej	1	kW
Ciężar	1500	obr/min
	10000	kG

Wypożyczenie normalne

Kompletne urządzenie elektryczne z silnikami
Narzędziowa głowica rewolwerowa

Linak suportu bocznego 4-łożyskowy
Komplet kluczy i korbek

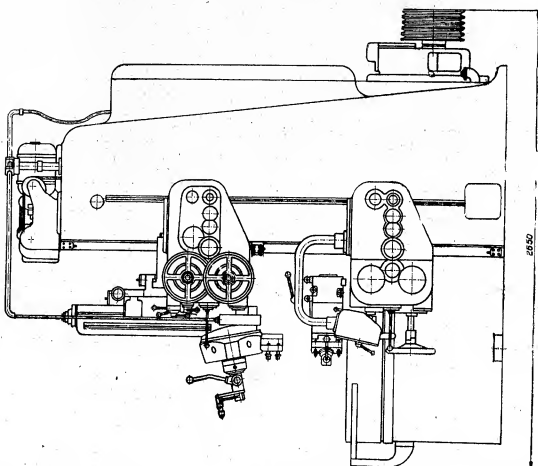
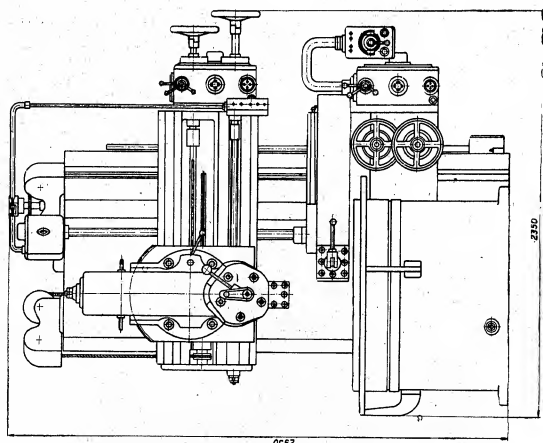
Wypożyczenie specjalne

Tarcza samocentrująca
Urządzenie do toczenia stożków

Urządzenie do toczenia gwintów
4 szczelki mocujące z obsadami.

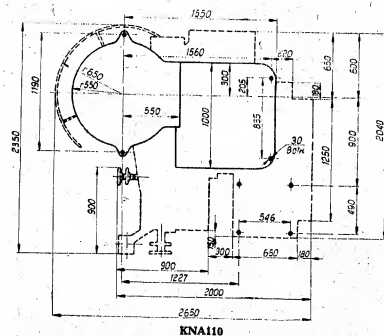
Uwaga. Przy zamawianiu należy podać rodzaj wykonania obrabiarki z możliwością zastosowania urządzenia do toczenia stożków i gwintów lub bez.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



KNA110

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

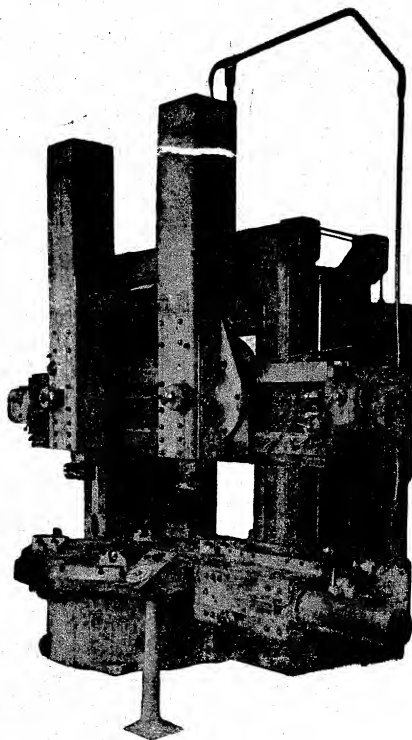


KNA110

Producent

ŚLĄSKO-DĄBROWSKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Dąbrowa Górnicza, ul. Kolejowa 8

Tokarka karuzelowa dwustojakowa KCE200



Zastosowanie

Tokarka ta jest obrabiarką uniwersalną, przeznaczoną do obróbki przedmiotów, których obróbka na tokarkach pociągowych lub produkcyjnych jest trudna albo w ogóle niemożliwa. Można na niej toczyć ciężkie cylindry

lub przedmioty o kształtach nieregularnych, toczyć skośki wewnętrzne i zewnętrzne o dużym pochyleniu, naciąć gwinty metryczne i calowe o dużej średnicy i skoku. Obsługa tokarki karuzelowej typ KCE200 dzięki zastosowaniu elektrohydraulicznego sterowania przesłecyjnego prędkości obrotowych stołu i centralizacji dźwię-

gui sterowania posuwów jest prosta i nie męcząca dla robotnika.

Budowa

Korpus główny, na którym spoczywa stół oraz stojaki, belka suportowa i belka łącząca są sztywnymi odlewami o kształcie skrzynkowym. Wewnątrz korpusu głównego znajdują się przekładnie zębate, służące do bezpośredniego napędu stołu.

Przewodnice stołu mają kształt pryzmowy. Do korpusu głównego przynocowane są dwa stojaki, które z kolei u góry połączone są między sobą belką łączącą.

Stół ma rowki teowe do śrub mocujących wysokie przedmioty obrabiane oraz rowki dla czterech niezależnie ustawianych szcęk uchwytych do mocowania przedmiotów niskich.

Do częściowego odciążenia prowadnic stołu przy obróbce przedmiotów ciężkich zastosowane jest regulowane łożysko wzdłużne. W celu zapewnienia płynności ruchu stołu jest on napędzany przekładnią o zębach skośnych.

Napęd otrzymuje tokarka od silnika elektrycznego umieszczonego z tyłu. Z tego silnika przekładnią pasów klinowych napędzany jest do dwu skrzynek przekładniowych, a następnie do stołu i od stołu do skrzynek posuwów.

Wszystkie koła zębate w skrzynkach przekładniowych są utwardzone i szlifowane, koła przesuwne osadzone są na wałkach wielowypustowych, przy czym wszystkie wałki obracają się w łożyskach tocznych.

Stół ma 18 prędkości obrotowych, uszeregowanych według ciągu geometrycznego o ilorazie $\varphi = 1,26$.

Sterowanie przesłecyjne elektrohydrauliczne napędu stołu pozwala na łatwe ustawianie i wybieranie prędkości obrotowych zależnie od potrzeby. Można w czasie trwania jednej operacji nastawić odpowiednią prędkość obrotową stołu do operacji następnej. Włączanie stołu dokonuje się przez naciśnięcie jednego

przycisku guzikowego. Przełączenie kół zębatach w skrzynkach przekładniowych odbywa się hydraulicznie, a sterowanie — elektrycznie.

Belka suportowa, na której umieszczone są dwa suporty pionowe, prowadzone w prowadnicach stojaków. Do przesuwu pionowego belki suportowej służy oddzielny silnik elektryczny. Zaciśkanie belki w odpowiednim położeniu jest automatyczne. Mechanizm zaciśkania napędzany jest oddzielnym silnikiem.

Suporty pionowe mogą pracować niezależnie od siebie, przy toceniu zewnętrznym i wewnętrznym, cylindrycznym i stożkowym, w zakresie od 0 do 30°.

Toczenie stożków o pochyleniu do 80° dokonuje się posuwem lewego suportu po ustawieniu odpowiednich kół zmianowych w skrzynce posuwów.

Toczenie gwintów odbywa się prawym suportem również za pomocą ustawienia odpowiednich kół zmianowych w skrzynce posuwów.

Suwaki obydwu suportów mają przekrój ośmio- kątny.

Suwaki i ich suwaki mają 12 wielkości posuwów uszeregowanych według ciągu geometrycznego o ilorazie $\varphi = 1,41$.

Obydwa suporty i ich suwaki wyposażone są w mechanizm szybkiego posuwu, napędzane przez oddzielne silniki.

Suport boczny znajduje się na prawym stojaku. Suport ten przesuwają się w górę na wysokość, na jaką pozwala mu położenie belki suportowej. W dół suport przesuwają się poniżej poziomu stołu. Suport boczny może pracować oddzielnie lub też razem z suportami pionowymi. Za wyjątkiem skrzętu suport boczny ma wszystkie te same urządzenia co i suporty pionowe.

Skrzynka posuwów znajduje się z tyłu suportu. Daje ona 12 wielkości posuwów, uszeregowanych według ciągu geometrycznego o ilorazie $\varphi = 1,41$.

Smarowanie karuzelówki jest scentralizowane w poszczególnych zespołach i odbywa się przeważnie samoczynnie.

Wielkości charakterystyczne

Średnica stołu	2000	mm
Największa średnica tocenia suportami pionowymi	2250	mm
Największa średnica tocenia suportem bocznym	2000	mm
Największa wysokość tocenia nad stołem	1300	mm
Największy dopuszczalny ciężar obrabianego przedmiotu	10000	kg
Przesuw pionowy suwaka suportów pionowych	1000	mm
Przesuw poziomy suwaka suportu bocznego	800	mm
Najmniejsza odległość między osiami suportów pionowych	500	mm
Największa odległość dolnej krawędzi imaka 4-nożowego suportu bocznego ponad stołem	1050	mm
Największy przekrój wióra dla stali o wytrzymałości $R_p = 50 \text{ kg/mm}^2$	45	mm ²
Największy przekrój wióra dla żeliwa $H_B = 160 \text{ kg/mm}^2$	120	mm ²
Ogólna siła skrawania na nożach przy średnicy tocenia 1250 mm	6300	kg
18 prędkości obrotowych stołu w zakresie 1 ÷ 50	obr/min	
12 posuwów dla każdego suportu i kierunku ruchu w zakresie 0,175 ÷ 8,6	obr/min	
Prędkość przesuwu suportów	720	mm/min
Prędkość przesuwu belki suportowej	500	mm/min
17 różnych skoków gwintów metrycznych w zakresie 2 ÷ 20	mm	
12 różnych skoków gwintów calowych w zakresie 1 ÷ 11	zw/cal	
Skręt suportów pionowych w każdą stronę	30°	

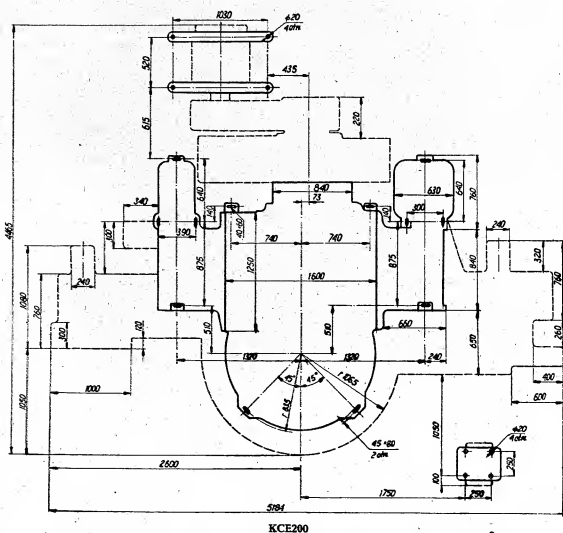
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Zakres toczenia stożków suportem lewym (z kołami zmianowymi)	30 + 70°	
Moc silnika napędu głównego	30	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500	obr/min
Moc silnika przesuwu belki suportowej	7,5	kW
Prędkość obrotowa silnika przesuwu belki suportowej	1500	obr/min
Moc silnika zacisku belki suportowej	1,7	kW
Prędkość obrotowa silnika zacisku belki suportowej	1500	obr/min
Moc silników szybkich przesuwów suportów pionowych (każdy)	2,2	kW
Moc silnika szybkiego przesuwu suportu bocznego	1,5	kW
Prędkość obrotowa silników szybkich przesuwów suportów	1500	obr/min
Moc silnika napędu pompy hydraulicznej	0,8	kW
Ciężar (bez silników elektrycznych)	35000	kG

Wypożalenie normalne

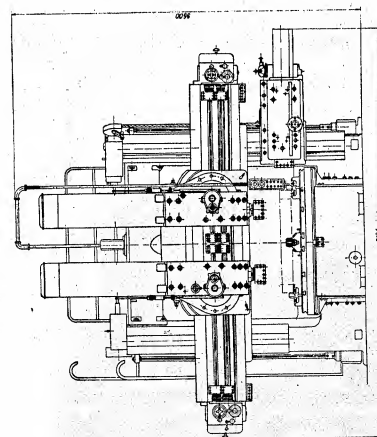
4 szranki zaciskowe z obsadami do stołu
2 inaki do suportów pionowych
Inak czteronożowy do suportu bocznego

Komplet kół zmianowych do toczenia stożków
Komplet kół zmianowych do toczenia gwintów
Komplet kluczy i korbek

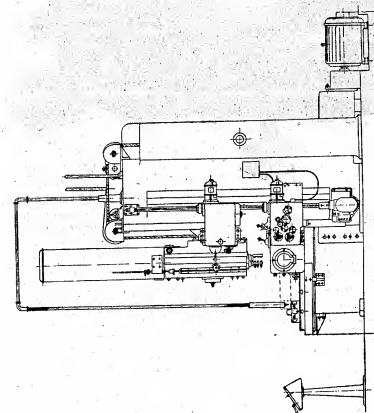


KCE200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

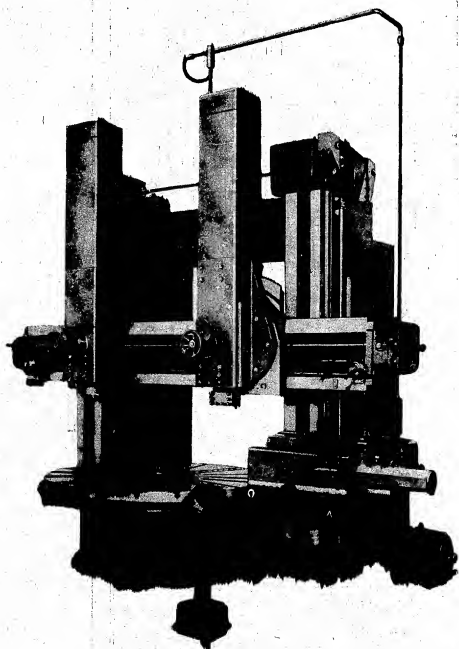


KCE200



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka karuzelowa dwustojakowa 2KCE



Zastosowanie

Tokarka ta jest ciężką obrabiarką przeznaczoną do obróbki przedmiotów, których obróbka na tokarkach pociągowych lub produkcyjnych jest trudna albo w ogóle niemożliwa. Można na niej toczyć duże ciężkie cylindry lub przedmioty o kształtach nieregularnych, wytaczać w nich duże otwory cylindryczne lub stożkowe itp.

Obsługa tokarki dzięki zastosowaniu elektrohydraulicznego preselekcjonowania prędkości obrotowych stołu oraz centralizacji dźwigni sterowania posuwów jest prosta i nie męcząca dla robotników.

Budowa

Korpus główny, na którym spoczywa stół, stojaki, belka suportowa i łącząca są sztywnymi odlewami

o kształcie skrzynkowym. Wewnątrz korpusu głównego znajdują się przekładnie zębate służące bezpośrednio do napędu stołu. Prowadnice stołu wykonane są jako pryzmowe. Korpus główny połączony jest śrubami z dwoma stojakami, które z kolei połączone są ze sobą u góry belką łączącą.

Stół na rowki teowe do śrub mocujących duże nieregularne przedmioty oraz rowki do czterech samodzielnych szczęk uchwytych do przedmiotów o mniejszej wysokości. Stół osadzony jest na wrzecznie. Dla częściowego odciążenia prowadnic stołu przy obróbce przedmiotów ciężkich zastosowane jest regulowane łożysko wzdłużne. Dla zapewnienia płynności ruchu stołu napędzany jest on przekładnią o zębach skośnych.

Napęd otrzymuje tokarka od silnika elektrycznego umieszczonego z prawej strony. Z silnika napęd prze-

noszony jest do dwóch skrzynek przekładniowych, a następnie do stołu, a od niego do skrzynek posuwów. Wszystkie koła zębate w skrzynkach przekładniowych są hartowane i szlifowane, koła przesuwne są osadzone na wałkach wielowypustowych, wszystkie wałki obracają się w łożyskach tocznych.

Stół ma 18 prędkości obrotowych, uszeregowanych wg ciągu geometrycznego o łorazie $\phi = 1,28$.

Sterowanie preselekccyjne elektrohydrauliczne napędu stołu pozwala na łatwe ustawienie i wybieranie prędkości obrotowych zależnie od potrzeby. Można w czasie trwania jednej operacji ustawić odpowiednią prędkość obrotową stołu do operacji następnej. Włączanie stołu dokonuje się przyciskiem guzikowym. Przelączenie kół zębatych w skrzynkach przekładniowych odbywa się hydraulicznie, a sterowanie — elektrycznie.

Belka suportowa, na której umieszczone są dwa suporty pionowe i dwa skrzynki posuwów, prowadzona jest w prowadnicach stojaków. Przesuw pionowy belki suportowej dokonywany jest oddzielnym silnikiem elektrycznym. Zaciśkanie belki suportowej w odpowiednim położeniu jest samoczynne. Mechanizm zaciśkania napędzany jest oddzielnym silnikiem.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Supporty pionowe mogą pracować niezależnie przy toczeniu zewnętrznym i wewnętrznym, cylindrycznym i stożkowym w zakresie 0° do 30° .

Suwaki obu suportów mają przekrój osiowy. Suporty i ich suwaki mają 12 wielkości posuwów, uszeregowanych wg ciągu geometrycznego o łorazie $\phi = 1,41$.

W celu zmniejszenia czasów przesuwania do obróbki po obróbce oba suporty i ich suwaki wyposażone są w mechanizmy szybkiego posuwu napędzane przez oddzielne silniki.

Support boczny znajduje się na prawym stojaku. Może być on przesuwany do góry tak wysoko, jak na to pozwala belka suportowa i do dołu poniżej poziomu stołu. Support boczny może pracować oddzielnie lub też jednocześnie z suportami pionowymi. Za wyjątkiem skrzynki suport boczny ma te same urządzenia co suporty pionowe. Skrzynka dająca 12 wielkości posuwów uszeregowanych wg ciągu geometrycznego o łorazie $\phi = 1,41$ znajduje się z tyłu suportu.

Smarowanie karuzelówki jest scentralizowane w poszczególnych zespołach i odbywa się przezwanie samoczynnie.

Wielkości charakterystyczne

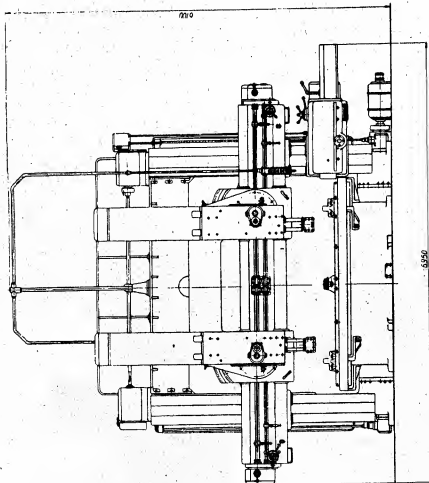
Srednica stołu	3200	mm
Największa średnica toczenia suportami pionowymi	3500	mm
Największa średnica toczenia suportem bocznym	3400	mm
Największa wysokość toczenia nad stołem	1850	mm
Największy ciężar przedmiotu obrabianego przy prędkości stołu 0,5 + 3,15 obr/min	25000	kG
Największy ciężar przedmiotu obrabianego przy prędkości stołu 4 + 25 obr/min	18000	kG
Przesuw pionowy suwaka suportu pionowego	900	mm
Przesuw pionowy suportu bocznego	1700	mm
Przesuw poziomy suwaka suportu bocznego	800	mm
Najmniejsza odległość między osiami suportów pionowych	500	mm
Największa odległość od stołu do imaka suportu bocznego	1230	mm
Największy przekrój wióra dla stali $R_p = 50$ kG/mm ²	45	mm ²
Największy przekrój wióra dla żeliwa $H_B = 160$ kG/mm ²	90	mm ²
Ogólna siła skrawania przy średnicy toczenia 2000 mm	8000	kG
18 prędkości obrotowych stołu, w zakresie 0,5 + 25 obr/min	0,5 + 25	obr/min
12 wielkości posuwów dla każdego suportu i kierunku ruchu w zakresie 0,35 + 16 mm/obr	0,35 + 16	mm/obr
Prędkość przesuwu suportów	1100	mm/min
Prędkość przesuwu belki suportowej	600	mm/min
Skret suportów pionowych na stronę	30°	
Moc silnika napędu głównego	40	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500	obr/min
Moc silnika przesuwu belki suportowej	11	kW
Prędkość obrotowa silnika przesuwu belki suportowej	1500	obr/min
Moc silnika zaciśku belki suportowej	1,7	kW
Prędkość obrotowa silnika zaciśku belki suportowej	1500	obr/min
Moc 3 silników szybkich posuwów suportów każdy po	2,8	kW
Prędkość obrotowa silników szybkich posuwów	1500	obr/min
Moc silnika pompy hydraulicznej	0,8	kW
Prędkość obrotowa silnika pompy hydraulicznej	1500	obr/min
Ciężar (bez silników elektr.)	65000	kG

Wypozaenie normalne

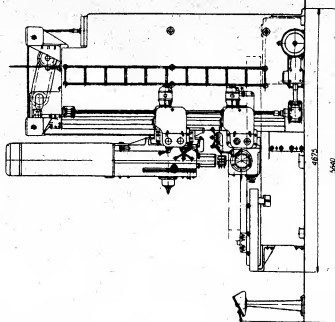
4 szczęki zaciśkowe z osadami
2 imaki do suportów pionowych

Imak do suportu bocznego
Komplet kluczy i korbek

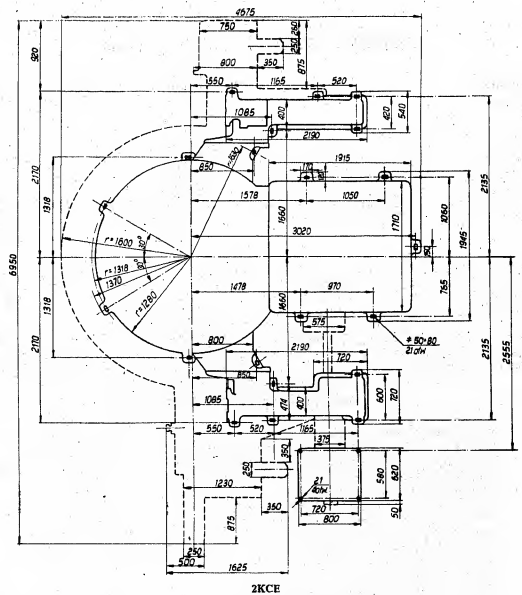
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



2KCE



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



2KCE

Producent

RACIBORSKA FABRYKA WYROBÓW METALOWYCH w Kuźni Raciborskiej

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka karuzelowa 2^{1/2}KBE/R

Zastosowanie

Tokarka ta stosowana jest do toczenia dużych przedmiotów. Na tokarce można wykonywać stożki i gwinty. Ponadto tokarka przystosowana jest do rozłączania obręczy zestawów kół parowozowych, wagonowych i tendowych o średnicy zewnętrznej od 800 do 1900 mm. Może ona służyć również do obróbki kół bosych.

Uwaga. Przy zamawianiu tokarki typu 2^{1/2}KBE/R należy przedstawić zakładowi produkującemu rysunki obręczy zestawów kół parowozowych, wagonowych i tendowych oraz kół bosych, które zamawiający chce obrabiać.

Budowa

Korpus główny, na którym spoczywa stół obrotowy, stojaki i nieruchoma belka suportowa mają sztywne budowę skrzynkową, zapobiegającą drganiom w pracy pod obciążeniem.

Stół ma odpowiednie rowki teowe do śrub mocujących duże przedmioty oraz do szcęk zaciskowych. Dla częściowego odciążenia, prowadnic stołu zastosowane jest regulowane łożysko wzdłużne.

Napęd otrzymuje tokarka od silnika elektrycznego, który połączony jest z ośmiostopniową skrzynką przekładniową za pomocą sprzęgła elastycznego. Ponieważ wewnątrz korpusu głównego znajduje się dwustopniowa przekładnia, stół posiada 16 prędkości obrotowych. Wszystkie koła zębate napędu są hartowane i szlifowane, wszystkie wałki są łożyskowane i tloczone.

Belka suportowa, na której umieszczone są dwa suporty, umocowana jest na stałe do stojaków.

Dwa suporty pionowe mają skręt w granicach do 30°; są one od siebie niezależne i mogą się dowolnie przesuwać po belce suportowej. Dla ułatwienia obsługi oba suporty mają oddzielne napędy szybkich posuwów. Toczzenie stożków odbywa się z lewym suportem po ustawieniu odpowiednich kół zmianowych w skrzynce posuwów. Natomiast toczenie gwintów odbywa się z prawym suportem. Do każdego skoku gwintu zmienia się koło zmianowe w skrzynce posuwów.

Smarowanie tokarki jest scentralizowane w poszczególnych zespołach i odbywa się przeważnie samoczynnie.

Wielkości charakterystyczne

Średnica stołu	2300	mm
Największa średnica toczenia zewnętrznego	2200	mm
Największa średnica toczenia zewnętrznego kół bosych	1900	mm
Najmniejsza średnica toczenia przedmiotów	650	mm
Najmniejsza zewnętrzna średnica toczenia kół bosych	500	mm
Największa wysokość toczenia	500	mm
Najmniejsza odległość między osiami suportów	460	mm
Skręt suportów pionowych w obie strony do	30°	
16 prędkości obrotowych stołu w zakresie	1,8 ÷ 33,1	obr/min
12 posuwów suportów w zakresie	0,238 ÷ 10,7	mm/obr
Szybki posuw suportów w obu kierunkach	970	mm/min
Zakres toczenia stożków	30° ÷ 70°	
17 różnych skoków gwintów metrycznych	2 ÷ 20	mm
12 różnych skoków gwintów calowych	1 ÷ 11	zw/cal
Największy przekrój wióra dla stali R _p = 50 kg/mm ²	30	mm ²
Największy przekrój wióra dla żeliwa H _B = 160 kg/mm ²	65	mm ²
Moc silnika napędowego	26	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1000	obr/min
Moc silników do szybkich posuwów suportów	2,8	kW
Prędkość obrotowa silników do szybkich posuwów suportów	1500	obr/min
Ciepła (bez silników elektr.)	25000	kG

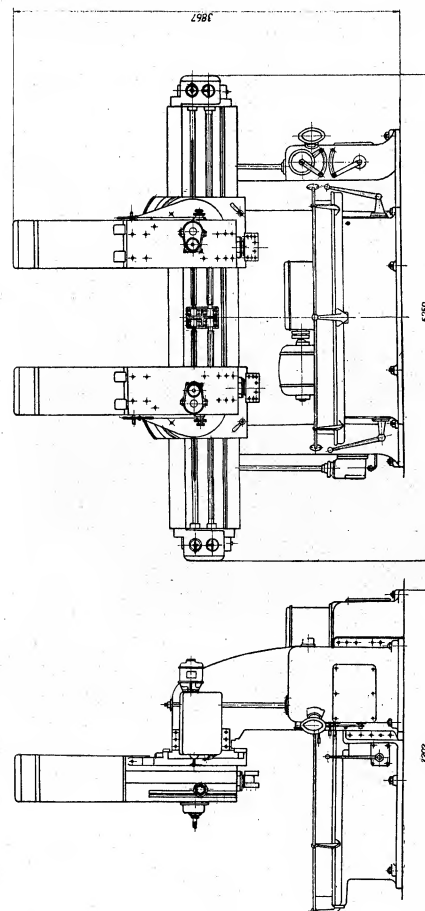
Wposażenie normalne

Komplet szcęk uchwytych	Komplet kluczy i korb
Komplet imaków nożowych uniwersalnych	Właczarka do smarów stałych

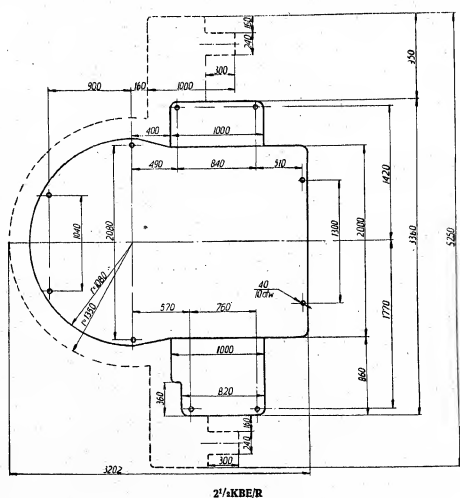
Wposażenie specjalne

Wciągnik elektryczny obrotowy o nośności 1000 kG	Przyrząd do wytaczania kół bosych
Wózek na wióry	Komplet (3 szt.) uchwytów samocentrujących do kół bosych
Komplety zacisków samocentrujących do mocowania obrzeży	Imak nożowy do toczenia stożków i gwintów
Komplety zacisków dodatkowych do mocowania obrzeży	2 komplety kół zmianowych do gwintów i stożków
Uchwyt do wkładania obręczy	Listwa do podnoszenia kół bosych
Komplety wzorników i przymiarów do ustawiania i szlifowania noży	Instalacja wodnego chłodzenia
	Komplety noży wzorcowych ze stali miękkiej

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2^{1/2}KBE/R

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



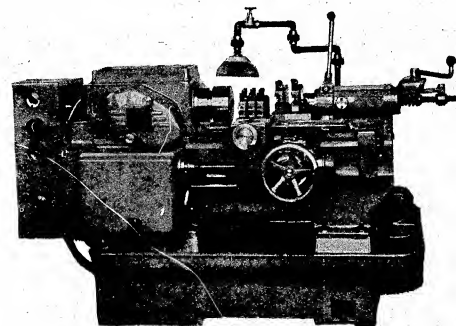
Producent

RACIBORSKA FABRYKA WYROBÓW METALOWYCH w Kuźni Raciborskiej

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. TOKARKI WIELONOŻOWE

Tokarka wielonożowa półautomatyczna TWA20



Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki wałków stopniowych, otężeń kół zębatach, tulejek i temu podobnych przedmiotów. Nadaje się zarówno do produkcji masowej, jak i seryjnej.

Tokarka sterowana jest nastawianymi krzywkami i przystosowana do wykorzystania nowoczesnych materiałów narzędziowych.

Cechy charakterystyczne tokarki są następujące:

- 1) Automacyjny cykl pracy, składający się z szybkiego dosuwu narzędzi, ruchu roboczego, szybkiego odsuwu suportów do położenia wyjściowego i zatrzymania obrabialki
- 2) Nastawianie cyklu roboczego bez zmiany krzywek
- 3) Równoczesna praca przedniego i tylnego suportu
- 4) Niezależnie od siebie ustawiane posuwu przedniego i tylnego suportu
- 5) Zmiana obrotów za pomocą kół zmianowych
- 6) Zmiana posuwów za pomocą kół zmianowych
- 7) Obsługa za pomocą jednej dźwigni

Budowa

Łoże typu skrzynkowego o sztywnej budowie ma otwory zapewniające łatwe zsuwanie się wiorów do podstawy. Boczne ściany są łączone zebraniami do zabezpieczenia przed ugięciem i skręceniem.

Przednia prowadnica wykonana jest w formie listwy stalowej przykręconej do łoża.

Podstawa obrabialki o dużej powierzchni styku z fundamentem oraz nisko położonym środkiem ciężkości gwarantuje dobrą sztywność obrabialki. W podstawie znajduje się zbiornik płynu chłodzącego oraz pomieszczenie na koła zmianowe i narzędzia.

Napęd tokarki otrzymuje od silnika ustawionego na płycie ruchomej, pozwalającej na regulację naciągu pasów klinowych.

Wrzeciennik stanowi samodzielny zespół przykręcony do łoża śrubami. Pozwala on na uzyskanie dwunastu prędkości obrotowych wrzeciona o szeregu geometrycznym. Zmiana prędkości odbywa się przez wymianę kół zębatach zmianowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Hamowanie wrzeciona osiąga się za pomocą hamulca taśmowego sterowanego zwłaskiem elektromagnetycznym. Wszystkie wałki oprócz wrzeciona obracają się w łożyskach tocznych.

Wrzeciono ma łożysko ślizgowe przy czym siły osiowe przenoszone są przez wbudowane łożysko oporowe.

Napęd posuwów roboczych otrzymuje się od wrzeciennika przez skrzynkę zmianową posuwów i skrzynkę rozrządczą na śrubę pociągową. Zmiana posuwów odbywa się za pomocą wymiany kół zmianowych.

Napęd szybkiego dosuwu i cofnięcia suportów przenoszony jest od wrzeciennika na wałek skrzynki rozrządczej za pomocą pasa klinowego. Skrzynka posuwów prosta w budowie ma zabezpieczenie od przeciążenia za pomocą sprężyna klucowego dociskającego sprężynę. Wszystkie wałki obracają się w łożyskach tocznych.

Support przedni ma posuw mechaniczny podłużny za pomocą śruby pociągowej oraz równoczesny posuw poprzeczny (np. do wcinania siel), sterowany listwą umocowaną na łożu za pomocą wspornika. Support ma mechaniczne urządzenie do wycyfrowania noży z materiału po skończonej pracy i ustawienia ich w położenie wyjściowe po cofnięciu suportu. Zębata przesuwająca się razem z suportem napędza bęben zdzierakowy, sterujący pracą obrabiarki.

Support tylny jest umocowany na łożu za pomocą śrub teowych i ma tylko posuw poprzeczny, wiel-

kość którego zmienia się za pomocą kół zębatych zmianowych. Napęd posuwu uzyskuje się od suportu przedniego przez zębatkę, skrzynkę rozrządczą i skrzynkę tylnego suportu. Skrzynka rozrządcza, przymocowana do łoża, stanowi samodzielną całość.

Konik umocowany na łożu nie ma możliwości przesuwu poprzecznego; zeopatrzonej jest w kiel obrotowy zmontowany w tulei przeważnie rozbrzygowe lub kno- towe. Niektóre punkty są smarowane ręcznie za pomocą kulowych zaworów smarowych. W miejscach trudno dostępnych o małej prędkości obrotowej nalo- żony jest smar siel.

Instalacja chłodzenia składa się ze zbiornika chłodzącego umieszczonego w podstawie elektropom- pi wirtualowej i przewodów rurowych.

Instalacja elektryczna wykonana jest wg przepisów obowiązujących dla obrabiarek. Aparatura elektryczna umieszczona jest w specjalnej szafie roz- dzielczej. Służy ona do sterowania silnika napędu głów- nego elektropompi i zwłaskiem elektromagnetycznym.

Sterowanie cyklu roboczego odbywa się za pomocą zdzieraków sterowanych. Umieszczone są one w skrzynce rozrządczej na wałku otrzymującym napęd od zębatego suportu przedniego.

Oprócz zdzieraków opisanych wyżej support przedni ma dwa zdzieraki krańcowe, zadaniem których jest wycofanie noży z materiału po skończonej pracy oraz usta- wienie ich w położenie wyjściowe po cofnięciu suportu.

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłów	150	mm
Największy rozstaw kłów	300	mm
Największa średnica tocznienia nad łożem	300	mm
Największa średnica tocznienia nad suportem	200	mm
Średnica otworu we wrzecionie	35	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	12	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	105 ÷ 1000	obrot/min
Liczba prędkości posuwów suportu przedniego	8	
Zakres prędkości posuwów suportu przedniego	0,07 ÷ 1,02	mm/obr
Liczba prędkości posuwów suportu tylnego	96	
Zakres prędkości posuwów suportu tylnego	0,019 ÷ 2,51	mm/obr
Gniazdo wrzeciona stożkowe o zbieżności	1 ÷ 24	
Największe przesunięcie tulei konika	120	mm
Największe przesunięcie suportu przedniego wzdłużne	150 ÷ 250	mm
Największe przesunięcie suportu przedniego poprzeczne	75	mm
Prędkość szybkiego przesuwu wzdłużnego	2000	mm/min
Największe poprzeczne przesunięcie suportu tylnego	65 ÷ 90	mm/min
Przekrój noża do lmków nożowych (szer. × wys.)	20 × 20	mm
Największa siła styczna na nożach	1500	kG
Moc silnika napędu głównego	5,5	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500	obr/min
Moc silnika elektropompi	0,25	kW
Prędkość obrotowa silnika elektropompi	3000	obr/min
Ciężar	2000	kG

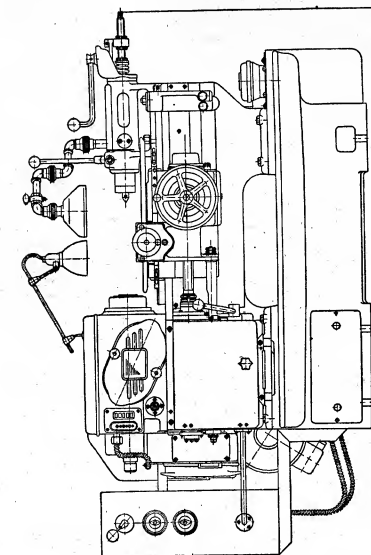
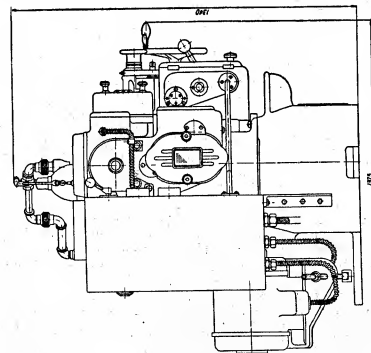
Wypożarzenie normalne

lmarki nożowe, kiel, komplet kół zmianowych do posuwu, komplet kół zmianowych do obrotów wrzeciona, komplet kluczy, instalacja wodnego chłodzenia.

Wypożarzenie specjalne

Tarcza samozabierakowa
Kiel pneumatyczny
Uchwyt pneumatyczny
Instalacja pneumatyczna
Zabierak samozaciskowy
Kiel sprężynowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TWA.28

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłód nad łożem	180	mm
Długość toczenia między kłami	300	mm
Największa odległość od głowicy rewolwerowej do czoła wrzeciona	660	mm
Największa odległość od głowicy rewolwerowej do uchwytu zacisków	540	mm
Największa średnica toczenia nad łożem	360	mm
Największa średnica toczenia nad suportem poprzecznym	180	mm
Największa średnica toczenia nad prowadnicami suportu rewolwerowego	180	mm
Średnica otworu we wrzecionie	35	mm
Średnica mocowania w uchwycie 3-szczękowym	180	mm
Głowica rewolwerowa:		
Przesuw podłużny samoczynny w obu kierunkach	300	mm
Liczba gniazd narzędziowych	6	
Średnica otworu narzędziowego	42	mm
Głębokość otworu narzędziowego	60	mm
Średnica gniazda narzędziowego	52	mm
Głębokość gniazda narzędziowego	7	mm
Support poprzeczny:		
Przesuw podłużny samoczynny w obu kierunkach	300	mm
Przesuw poprzeczny w obu kierunkach	160	mm
Przekrój noży (szer. X wysok.)	16 X 25	mm
Wymiar gniazda noża (szer. X wysok.)	20 X 35	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	8	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	60 ÷ 1500	obr/min
Liczba prędkości posuwów podłużnych głowicy rewolwerowej	6	
Zakres prędkości posuwów podłużnych głowicy rewolwerowej	0,05 ÷ 0,5	mm/obr
Liczba prędkości posuwów podłużnych suportu poprzecznego	3	
Zakres prędkości posuwów podłużnych suportu poprzecznego	0,1 ÷ 0,55	mm/obr
Moc silnika napędowego	3	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Ciężar	1750	kG

Wposażenie normalne

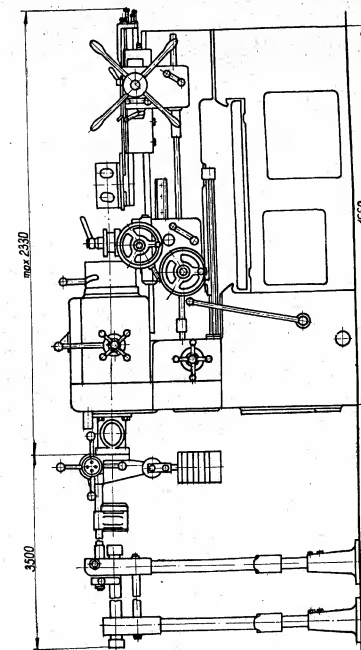
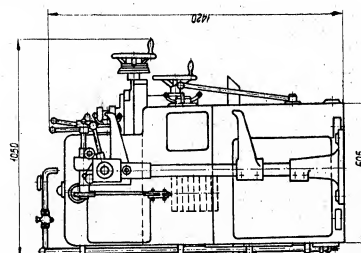
Uchwyt samocentryujący 3-szczękowy, tarcza redukcyjna do uchwytu 3-szczękowego, osłona uchwytu, instalacja wodnego chłodzenia wraz z elektropompką, komplet kluczy

Wposażenie specjalne

Urządzenie do toczenia stożków
Podajnik kompletny
Imak skrzynkowy
Imak końcowy
Szybki uchwyt zaciskowy
Komplet tulejek zaciskowych

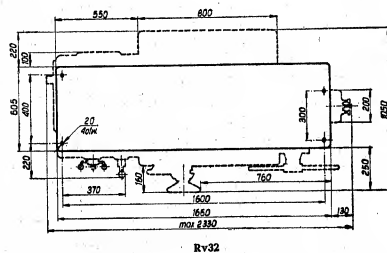
Zderzak nastawny
Komplet tulejek redukcyjnych i przedłużaczy
Komplet tulejek ze stożkami Morse'a
Komplet oprawek do narzynek
Komplet oprawek do gwintowników

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



R-32

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

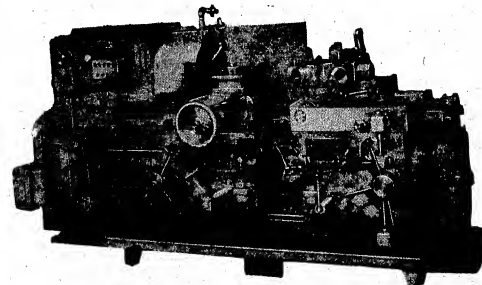


Producent

ZAKŁADY PRZEMYSŁU METALOWEGO H. CEGIELSKI — Poznań, ul. Dzierżyńskiego 229

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka rewolwerowa Rv50



Zastosowanie

Tokarka służy do robót prętowych do największej średnicy 50 mm oraz do robót w uchwycie do \varnothing 380 mm. Duża moc silnika i duża prędkość obrotowa wrzeciona pozwalają na całkowite wykorzystanie narzędzi z węglików spiekanych.

Budowa

Wrzeciennik ma szeroki zakres prędkości obrotowych wrzeciona i drobne ich stopniowanie, przy czym dzięki zastosowaniu kół zębatach zmianowych jest możliwość przesuwania zakresu obrotów wrzeciona w górę lub w dół w celu dostosowania ich do charakteru wykonywanych prac w danym zakładzie.

Przelążanie szybkich obrotów wrzeciona na wolne w stosunku 8 : 1 oraz prawych na lewe odbywa się za pomocą dźwigni przy suporcie bez zatrzymywania obrabarki. Samoczynne wyłączanie posuwów podłużnych i poprzecznych następuje za pomocą zderzaków.

Suporty rewolwerówki mają też przyspieszone mechaniczne przesuw podłużne i poprzeczne.

Łoże i suport boczny mają kształt zapewniający łatwy spływ wiorów. Rewolwerówka zaopatrzona jest w osłony zapewniające bezpieczeństwo pracy i chroniące obsługującego przed rozpryskiem chłodziwa. Bogaty asortyment urządzeń wymienionych w wyposażeniu specjalnym podnosi w znacznym stopniu zakres prac na tej obrabiarce.

Wielkości charakterystyczne

Największa średnica materiału prętowego	50	mm
Średnica otworu we wrzecionie	52	mm
Końcówka kołnierzyowa wrzeciona A1(PN/N-615) wielkość	140	mm
Największa średnica toczenia nad suportem bocznym	380	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona po 18 w 4-ch zakresach	4 × 18	
Zakresy prędkości obrotowych wrzeciona	35,5 ÷ 1800 20,5 ÷ 1320 20 ÷ 1000 15 ÷ 750	obr/min obr/min obr/min obr/min
Poprzeczny przesuw suportu poprzecznego	200	mm
Największa odległość głowicy rewolwerowej od czola wrzeciona	800	mm
Średnica otworów narzędziowych w głowicy rewolwerowej	83	mm
Liczba prędkości posuwów podłużnych	3 × 9	
Zakres prędkości posuwów podłużnych	0,1 ÷ 1,6 0,18 ÷ 3,3 0,36 ÷ 6,6	mm/obr mm/obr mm/obr
(Prędkości posuwów poprzecznych stanowią 0,5 posuwów podłużnych)		
Prędkość szybkiego przesuwu podłużnego obu suportów	5,6	m/min

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prędkość szybkiego przesuwu poprzecznego suportu bocznego	2,5	m/min
Moc silnika napędu głównego	11	kW
Moc silnika do napędu pompy wodnej	0,25	kW
Ciężar	4000	KG

Wyposażenie normalne

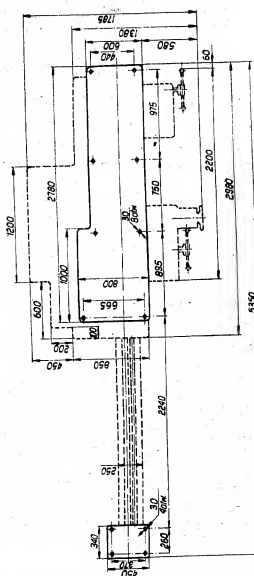
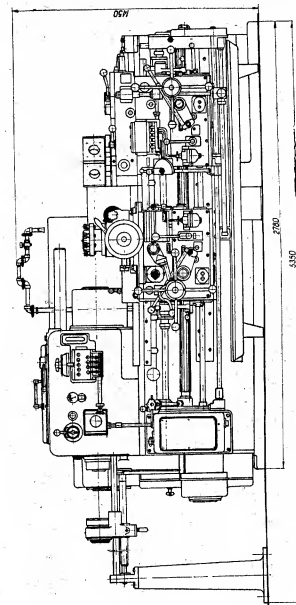
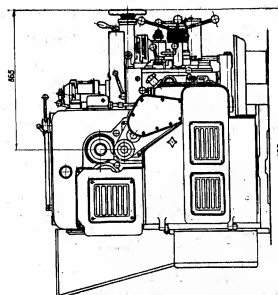
Kompletna instalacja elektryczna i chłodnicza, uchwyt kowego, ochrona uchwytu 3-szczękowego, 4 koła wymienne z 4 tarczami obrotów, komplet kluczy.

Wyposażenie specjalne

Uchwyt zaciskowy materiału prętowego z tulejką zaciskową i wkładką zaciskową
 Podajnik materiału
 Wyposażenie uchwytu zaciskowego wkładki zaciskowej.
 Urządzenie do toczenia stożków i toczenia profilowego na suportie bocznym
 Urządzenie do nacinania gwintów w/g patronu na suportie bocznym (z 2 patronami)
 Osprzęt głowicy rewolwerowej, składający się z:
 imaka uniwersalnego 5-otworowego, imaka nastawczego 2-otworowego, 2 imaków zwykłych 1-otworowych, imaka rolkowego samonastawnego,

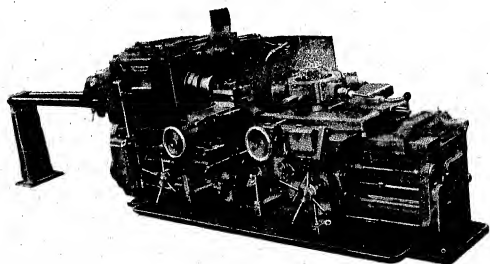
2 wytaczadła prostych dług. 200 i 300 mm, 2 wytaczadła skośnych dług. 200 i 300 mm, oprawki skośnej stałej dług. 200 mm, oprawki skośnej stałej dług. 300 mm, 2 oprawek skośnych nastawnych dług. 200 i 300 mm, 2 oprawek skośnych odchylonych o długości 200 i 300 mm, oprawki wielonożowej szerokiej, oprawki wielonożowej z gniazdem, kła ze zderzakami, kompletu tulejek redukcyjnych Ø 28 do 40 mm, kompletu gniazd ze stożkiem Morse'a 2.3 i 4.
 Imak przystawny do suportu bocznego
 2 koła zębate wymienne oraz 2 tablice.
 Lampa oświetleniowa.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka rewolwerowa Rv80



Zastosowanie

Tokarka ta może być wykorzystana do robót przęgowych, jak również uchwytowych. Wymienne koła zębate dają możliwość doboru najkorzystniejszego zakresu prędkości wrzeciona.

Wysokie obroty wrzeciona, duża liczba prędkości i duża moc silnika napędowego pozwalają na całkowite wykorzystanie narzędzi z twardych spieków.

Szybkie posuwu suportów w obydwu kierunkach, preselekcja ręczna lub samoczynna zmiana prędkości wrzeciona i wielkości posuwów (sterowanie programowe), samoczynne wyłączenie posuwów w obydwu kierunkach, mechaniczny obrót głowicy rewolwerowej, przełączanie prędkości wrzeciona na niskie lub wysokie obroty (w stosunku 1 : 8) podczas biegu obrabiania za pomocą dźwigni umieszczonej bezpośrednio przy suportie rewolwerowym oraz mechaniczny podajnik i uchwyt materiału przęgowego — zmniejszają znacznie czas pomocniczy.

Bogate specjalne wyposażenie maszyny, jak urządzenie do toczenia stożków i toczenia profilowego, urządzenie do nacinania gwintów według patronu przy obydwóch suportach — dają możliwość wykonywania najbardziej skomplikowanych części.

Budowa

Wrzeciennik ma skrzynkę biegów dającą 18 prędkości wrzeciona na prawy i tylny bieg. Sterowanie napędu odbywa się hydraulicznie. Wszystkie wałki mają łożyska toczne, a wrzeciono ma łożyska rolkowe z otworem stożkowym do regulacji luzu promieniowego.

Dwa sprzęgła cierne wielopłytkowe służą do przełączania kierunku obrotów wrzeciona.

Support boczny ma płytę prowadzącą wzdłuż przedniej prowadnicy łoża. Płyta ma też dodatkową prowadnicę na skrzynce zamkowej przykręconej do niej.

Prowadnice na łożu, jak również prowadnice suwaka są stalowe, hartowane i szlifowane. Support ma imak na 4 narzędzia.

Skrzynki zamkowe suportu rewolwerowego i suportu bocznego są identyczne w układzie z tą tylko różnicą, że jedna z nich jest lustrzanym odbiciem drugiej. Do wyłączania posuwu podłużnego służą zderzaki „miękkie”, a do poprzecznego „twarde”.

Support rewolwerowy zaopatrzony jest w przesuw poprzeczny głowicy rewolwerowej. W położeniu środkowym support ryglowany jest mocnym zatrzaskiem.

Skrzynka wałków pociągowych umieszczona jest na łożu z lewej strony i służy do łączenia wałków pociągowych z wrzeciennikiem i wałka szybkiego przesuwu suportów z silnikiem elektrycznym. Od tego wałka otrzymuje napęd pompa zębata olejowa do sterowania hydraulicznego. W skrzynce powyższej znajduje się również filtr.

Sprzęgło kłowe przeciążeniowe zabezpiecza mechanizm posuwów od uszkodzenia w razie nadmiernego obciążenia.

Instalacja chłodnicza składa się ze zbiornika cieczy, znajdującego się w łożu, z elektropompy i przewodów rurowych. Doprowadzenie płynu do głowicy rewolwerowej odbywa się rurą teleskopową od środka przez osłony z oddzielnym doprowadzeniem do każdego narzędzia. Przy obrocie głowicy samoczynnie otwiera się dopływ płynu do pracującego narzędzia, natomiast wszystkie inne doprowadzenia zostają zamknięte.

Podajnik i uchwyt materiału przęgowego są całkowicie zmechanizowane. Śruba pociągowa włączona przez sprzęgło cierne przesuwu wspornik na 2 wałkach z tyłu maszyny. We wspornik ten wbudowany jest uchwyt 2-szczękowy, w którym zamocowuje się koniec obrabianego pręta.

Instalacja elektryczna składa się z silnika napędającego wrzeciennik, silnika do szybkiego przesuwu suportów i napędu pomp hydraulicznych oraz

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

z silnika do napędu pompy płynu chłodzącego. Silniki łączone są za pomocą przycisków wbudowanych w korpus wrzeciennika. Wszystkie silniki zabezpieczone są przekładnikami cieplnymi i bezpiecznikami topikowymi.

Styczniki i bezpieczniki umieszczone są w skrzynce żeliwnej na łożu, które ma też gniazdo wtyczkowe do przyłączania oświetlenia maszyny i trans-

formatorek do zasilania żarówek preselektora hydraulicznego.

Smarowanie mechanizmów wrzeciennika oraz skrzynek zamkowych i skrzynek wałków pociągowych odbywa się samoczynnie za pomocą pomp zębatych wbudowanych w te skrzynki. Pompy te podają jednocześnie olej do urządzenia sterowania hydraulicznego.

Wielkości charakterystyczne

Największa średnica pręta wrzeciona	80 mm
Otwór we wrzeciono	92 mm
Największa średnica toczenia nad suportem	440 mm
Wznios osi wrzeciona nad łożem	270 mm
Liczba prędkości wrzeciona	4 × 18
Zakresy prędkości obrotowych wrzeciona	25 + 1250 obr/min 18 + 900 obr/min 15 + 750 obr/min 10,6 + 530 obr/min

Największa odległość głowicy rewolwerowej od czoła wrzeciona	1250 mm
Największa odległość głowicy rewolwerowej od czoła uchwytu do prętów	1110 mm
Otwór narzędziowy w głowicy rewolwerowej	100 mm
Liczba otworów narzędziowych	6
Poprzeczny przesuw głowicy rewolwerowej	215 mm
Poprzeczny przesuw suportu bocznego	245 mm
Liczba prędkości podłużnych posuwów suportu	9
Zakres prędkości podłużnych posuwów suportu	0,1 + 1,8 mm/obr
Liczba prędkości poprzecznych posuwów suportu	9
Zakres prędkości poprzecznych posuwów suportu	0,05 + 0,9 mm/obr

Uwaga. Przez zastosowanie dodatkowej pary kół wymiennych lub zmiany tyczki kół wielkości posuwu zmniejsza się 2 razy względnie 4 razy.

Długość toczenia stożków	300 mm
Największy kąt wierzchołkowy suportów:	20°
Prędkość szybkiego przesuwu suportów:	5,6 m/min
w kierunku podłużnym	3,6 m/min
w kierunku poprzecznym	18 kW
Moc silnika napędu głównego	1500 obr/min
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	2,2 kW
Moc silnika szybkiego przesuwu suportów	1300 obr/min
Prędkość obrotowa silnika szybkiego przesuwu suportów	0,25 kW
Moc elektropompy do chłodzenia	3000 obr/min
Prędkość obrotowa elektropompy do chłodzenia	6400 kW
Ciężar	

Wyposażenie normalne

Kompletna instalacja elektryczna i chłodnicza, uchwyt 3-szczękowy Forkard'a U399, tarcza do uchwytu 3-szczękowego, ochrona do uchwytu 3-szczękowego, 4 koła wymienne do wrzeciennika, komplet kluczy.

Wyposażenie specjalne

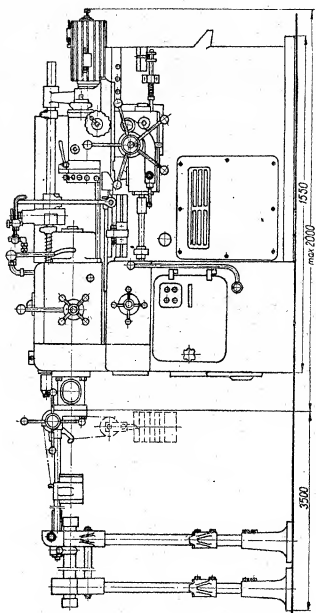
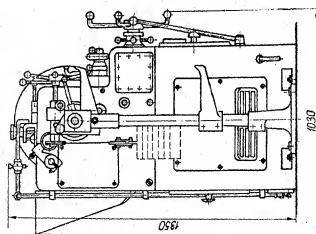
Zacisk rurowy materiału przęgowego
Uchwyt materiału przęgowego z tulejką zaciskową ϕ 100 mm i wkładkami zaciskowymi ϕ 80 mm
Podajnik materiału
Wyposażenie uchwytu materiału przęgowego
Urządzenie do toczenia stożków i toczenia profilowego na suportie bocznym
Urządzenie do toczenia stożków i toczenia profilowego na suportie rewolwerowym
Urządzenie do nacinania gwintów wg patronu na suportie bocznym (z 2 patronami)
Urządzenie do nacinania gwintów wg patronu na suportie bocznym (z 2 patronami)

Urządzenie do nacinania gwintów wg patronu na suportie rewolwerowym (z 2 patronami)
Osprzęt głowicy rewolwerowej:

Imak uniwersalny, 2 imaki nastawne, 2 imaki zwykłe, 2 wytaczadła proste, 2 wytaczadła skośne stałe, 2 oprawki skośne nastawne, 2 oprawki skośne odchylne, kiel ze zderzakiem, komplet tulei redukcyjnych, komplet gniazd ze stożkiem Morse'a.

2 koła zębate wymienne do zmiany posuwów wraz z 2 kompletami wymiennych tabliczek.

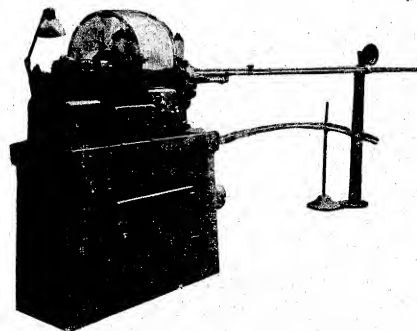
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Producent
ZAKŁADY PRZEMYSŁU METALOWEGO H. CIEGIELSKI — Poznań, ul. Dzierżyńskiego 229

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Automat tokarski wzdłużny 1-wrzecionowy BP-U7



Zastosowanie

Automat służy do dokładnego i ekonomicznego toczenia przedmiotów zarówno długich, jak i krótkich, o najmniejszych kształtach zewnętrznych, z otworami różnego kształtu i z otworami gwintowanymi.

W odróżnieniu od innych automatów typu wzdłużnego automat BP-U7, podobnie jak BP-U12, charakteryzuje się cichobieżnością dzięki zastosowaniu dodatkowej rury tłumiącej dźwięki powstające przy obracaniu się pręta w rurze podajnika.

Budowa

Wrzeciono robocze łożyskowane jest w przesuwającym wrzecienniku na 3 łożyskach tocznych, a mianowicie na łożysku przednim stożkowo-rolkowym i na dwóch tylnych jednorzędowych skośnych. Wrzeciono nośna wybudować z wrzecienika bez konieczności rozmontowywania obrabiarci.

Na uzbrojenie automatu składa się 5 oprawek nożowych oraz głowica przechylna. Dwie oprawki nożowe osadzone są na wspólnej dźwigni, której oś umieszczona jest poniżej osi wrzeciona. Oprawki te sterowane są z wału rozrządczego za pomocą krzywki. Pozostałe 3 oprawki nożowe sterowane są indywidualnie.

Nastawianie noży odbywa się za pomocą oddzielnych śrub mikrometrycznych. Dla mocowania noży w uchwytych służą dźwignie dwuramiennne, dociskające noż w 2 miejscach do gniazda przez dokręcenie jednej tylko śruby. Głowica przechylna ma 3 wrzecionka, a mianowicie:

- jedno wierzące martwo, tj. bez dodatkowych obrotów,
- jedno wierzące szybko,
- jedno gwintujące.

Wiertła we wrzecienkach wierzących mocuje się za pomocą zacisków, a narzynkę względnie gwintownik na wrzecienniku gwintującym za pomocą odpowiednich oprawek. Ruchy robocze dla toczenia wzdłużnych i dla wiercenia wykonywane są przez wrzecienik, a ruchy poprzeczne wykonują suporty. Przy produkowaniu przedmiotów stosunkowo krótkich i sztywnych obrabia się materiał wprost z zaciska, natomiast dla wykonywania przedmiotów długich, dokładnie toczonych, korzysta się z prowadzenia pręta w tulejkach.

Nacinanie gwintu z wrzeciona gwintującego odbywa się metodą wyprzedzania lewych obrotów wrzeciona roboczego szybszymi zgodnymi kierunkowo obrotami wrzecionka gwintującego. W ten sposób uzyskuje się do gwintowania obroty względnie równające się różnicy obrotów wrzecionka gwintującego i obrotów wrzeciona roboczego. Wyłączenie nacinania gwintu następuje samoczynnie po nacięciu odpowiedniej długości.

Napęd dwupasowy głowicy przechylnej umożliwia również nacinanie gwintu lewozwojnego.

Silnik elektryczny napędowy ma pięciorówkowe koło pasowe i napędza pośredni wałek za pomocą pasa klinowego a od wałka pośredniego napędzane jest za pomocą pasów wrzeciono i głowica przechylna.

Smarowanie zespołu ślimakowego i przekładni zębatach jest rozbrzygowo, w kapli olejowej pozostałe elementy ruchowe smarowane są indywidualnie za pomocą olejarek.

Chłodzenie narzędzi odbywa się systemem stałego krążenia cieczy. Odpowiednia pompa napędzana jest z wałka pośredniego. Napęd i rozrząd automatu mają bezpieczniki, których celem jest zapobieganie uszkodzeniom mechanizmów i narzędzi.

Automat zaopatrzony jest również w wyłączniki zdalnego sterowania, zatrzymujące bieg obrabiarci w wypadku wyrobienia pręta lub wadliwego nacinania gwintu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkość charakterystyczne

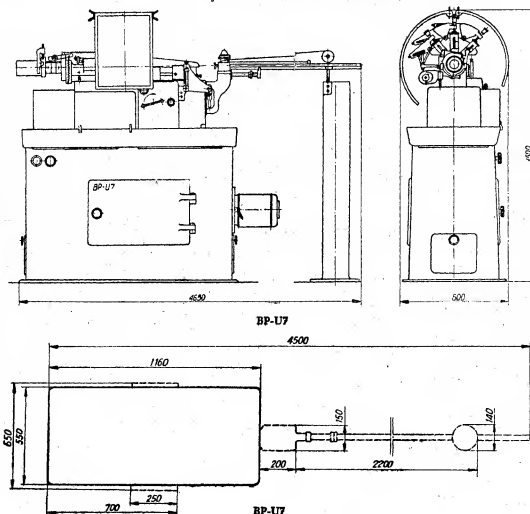
Największa średnica obrabianego materiału	7	mm
Największa jednorzędowa długość wysunięcia pręta	70	mm
Największy gwint w stali automatowej	M 4	
Największy gwint w mosiądzu automatowym	M 6	
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	5	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	2000 + 6000	obr/min
Przy każdej prędkości obrotowej wrzeciona:		
Liczba stopniowań prędkości nacinania gwintu	2	
Liczba stopniowań prędkości wiercenia	3	
Liczba stopniowań prędkości wydajności	44	
Zakres wydajności	0,462 + 20,8	sz/min
Największa długość gwintu	40	mm
Największa normalna długość wiercenia	25	mm
Największa średnica wiercenia	5	mm
Moc silnika elektrycznego napędowego	1	kW
Prędkość obrotowa silnika elektrycznego napędowego	1500	obr/min
Ciężar	700	kg

Wyposażenie normalne

Zacisk do wiertła, tuleja mocująca wiertło, uchwyt komplet kluczy, lampa przegubowa, gwintowniki i narzynki, tuleja mocująca gwintownik,

Wyposażenie specjalne

Tuleja obrotowa samonastawna



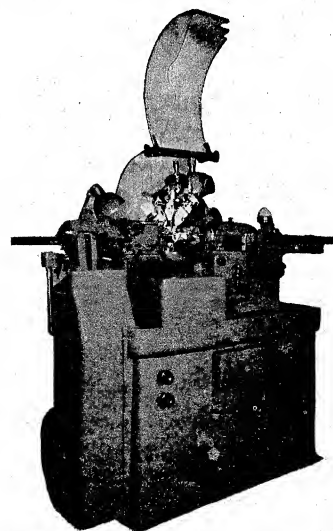
Producent

BYDGOSKA FABRYKA MASZYN — Bydgoszcz, ul. Chodkiewicza 17

Uwaga: na rysunku zamiast 4500 powinno być 4650 i zamiast 1160 winno być 1200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Automat tokarski wzdłużny 1-wrzecionowy BP-U12



Zastosowanie

Automat służy do dokładnego i ekonomicznego tocenia przedmiotów zarówno długich, jak i krótkich o urozmaiconych kształtach zewnętrznych oraz mających otwory i gwinty.

Zastosowany w tym automacie system sterowania krzywkowego gwarantuje wysoką dokładność obrabianych przedmiotów, ich średnic i długości.

Budowa

Wrzeciono robocze łożyskowane jest w przesuwanym wrzecienniku na trzech łożyskach tocznych. Łożysko przednie jest to łożysko stożkowo-rolkowe a dwa łożyska tylne jednorzędowe skośne. Wrzeciono można wybudowywać z wrzeciennika bez konieczności rozmontowywania obrabiarki.

Doprowadzenie materiału do miejsca obróbki odbywa się podczas cyklu roboczego. Odpowiednie ruchy wrzecienika sterowane są z wału rozrządczego. Obrabiany

pręt usztywniony jest w pobliżu narzędzi za pomocą tulejki prowadzącej.

Rura materiałowa w której obraca się obrabiany pręt, zaopatrzona jest w dodatkową rurę tłumącą hałas. Automat ma 5 suportów nożowych z których dwa umieszczone są na wspólnej dźwigni sterowanej z wału rozrządczego za pomocą krzywki a pozostałe trzy są sterowane indywidualnie.

Nastawianie noży odbywa się za pomocą oddzielnych śrub mikrometrycznych, mających podziałkę 0,02 mm.

Mocowanie noża w uchwycie odbywa się jedną śrubą osadzoną na dźwigni dociskowej dwuramiennej.

Głowica przehylna ma dwa wrzecionka wierzące i jedno gwintujące.

Sterowanie przehylną dla kolejnego podstawiania wrzecionek na oś wrzeciona roboczego oraz sterowanie ruchów wzdłużnych wrzecionek odbywa się z wału rozrządczego za pomocą dwóch krzywek — tarczowej i pierścieniowej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wzręczonko gwintujące ma napęd dwupasowy. Gwintowanie odbywa się metodą różnicową przy niezmiennych obrotach wrzeczona robocznego. Przez wymianę oprawek, mocowanych na wrzeczonku gwintującym, można naciąć gwinty zewnętrzne i wewnętrzne. Rozwiązanie konstrukcyjne systemu napędowego umożliwia nacięcie gwintów prawo- i lewoskrętnych.

Napęd. Automat BP-U12 ma napęd indywidualny z silnika elektrycznego, który za pośrednictwem pasów klinowych i wymiennej przekładni zębatej napędza przysięwkę pośrednią, skąd za pomocą pasów pędzone jest wrzeczono i mechanizm rozrządczy.

Smarowanie wszystkich elementów ruchowych jest indywidualne.

Chłodzenie narzędzi odbywa się systemem stałego krążenia cieczy. Odpowiednia pompa napędzana jest z pędni dolnej pasem klinowym.

Instalacja elektryczna ma dwa wyłączniki: główny mechaniczny oraz roboczy — stycznikowy, sterowany zdalnie. Sterowanie zdalne przewidziane jest do uruchamiania i wyłączania silnika z chwilą wyrobienia pręta, uszkodzenia pasa napędowego lub wadliwego gwintowania.

Przy włączeniu silnika przez sterowanie zdalne zostaje automatycznie włączona lampka sygnalizacyjna, widoczna z dużej odległości. Tablica rozdzielcza instalacji elektrycznej łatwo dostępna mieści się na wewnętrznej ścianie tylnych drzwi. Dla instalacji oświetleniowej zastosowano napięcie 24 V.

Wielkości charakterystyczne

Największa średnica obrabianego materiału	12	mm
Największa jednorazowa długość wysunięcia pręta	70	mm
Największy gwint w stali automatowej	M46	
Największy gwint w mosiądzu automatowym	M39	
Liczba prędkości obrotowych wrzeczona	13	
Zakres prędkości obrotowych wrzeczona	700 + 6000	obr/min
Dla każdej prędkości obrotowej wrzeczona	2	
a) liczba stopniowań nacięcia gwintu	56	
b) liczba stopniowań wydajności	40	mm
Największa długość gwintowania zewnętrznego	30	mm
Największa długość wiercenia	7	mm
Największa średnica wiercenia	1,7	kW
Moc silnika napędowego	1500	obr/min
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1000	kG
Ciężar		

Wypożyczenie normalne

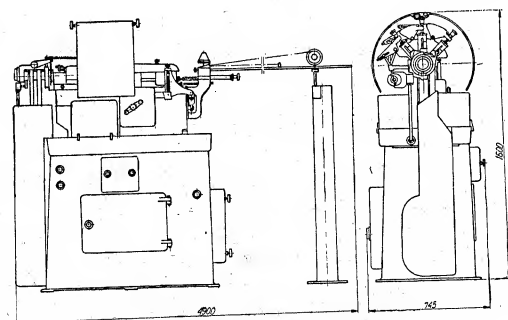
Zacisk do wiertła, tuleja mocująca wiertło, uchwyt komplet kół zmianowych rozrządu, komplet kluczy, lam-gwintownika i narzędzi, tuleja mocująca gwintownik, pa przegubowa.

Wypożyczenie specjalne

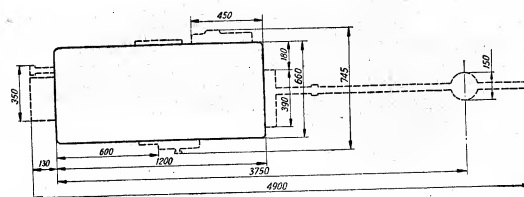
Głowica gwintująca pojedyncza
Głowica wierząca pojedyncza
Głowica wierząca dwuwrzeczona

Urządzenie do rowkowania wkrętów
Urządzenie do tocznienia stożków
Tulejka obrotowa samonastawna

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



BP-U12



BP-U12

Producent

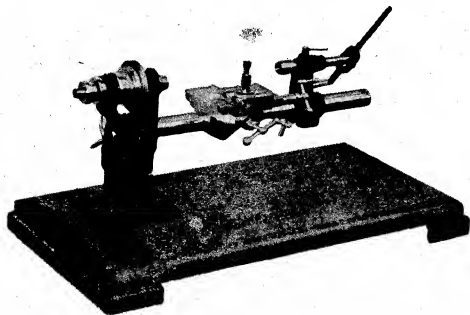
BYDGOSKA FABRYKA MASZYN — Bydgoszcz, ul. Chodkiewicza 17

Uwaga: na rysunku zamiast 1600 powinno być 2200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. TOKARKI SPECJALNE

Tokarka zegarmistrzowska TDA



Zastosowanie

Bogate wyposażenie tokarki pozwala na toczenie nożem zamocowanym w suportie, toczenie nożem trzymanym w ręku, wiercenie otworów w wałkach i płytach, cięcie pilką, pilowanie wielokątów, szlifowanie i polerowanie.

Tokarka przeznaczona jest dla warsztatów zegarmistrzowskich i precyzyjno-mechanicznych.

Budowa

Tokarka składa się z szeregu zespołów i części, które montować można w różnych układach. Taka budowa daje tokarce wysoką uniwersalność.

Główne zespoły są następujące:

Podstawa (2 szt.)

Łoże

Wrzeciennik

Ustalcz

Suwak

Konik I

Konik II

Suport krzyżowy

Tokarka może być zmontowana na jednej podstawie. Druga podstawa używana jest do usztywnienia łoża. Obie podstawy montuje się na sztywnej płycie, tak aby zamocowanie nie powodowało odkształceń łoża.

Wrzeciennik. Konstrukcja łożyskowania wrzeciona zapewnia możliwość dokładnej regulacji luzów.

Wrzeciono wykonane jest ze stali stopowej, nawęglane, hartowane i szlifowane.

Wrzeciennik wyposażony jest w urządzenie podziałowe.

Łoże tokarki wykonane jest w postaci wałka ze splaszczaniem z jednej strony. Wykonane jest ono ze stali, nawęglane, hartowane i szlifowane. Znaciski zapewniają jednocześnie ustalanie położenia i zamocowanie zespołów na łożu.

Łoże tokarki wykonane jest w postaci wałka ze splaszczaniem z jednej strony. Wykonane jest ono ze stali, nawęglane, hartowane i szlifowane. Znaciski zapewniają jednocześnie ustalanie położenia i zamocowanie zespołów na łożu.

Suport krzyżowy tokarki typu TDA składa się z sań wzdłużnych i poprzecznych skrajnych oraz słupkowego imaka nożowego.

Przewodnice sawnka są pryzmatyczne. Śruby podługowe posiadają skale do dokładnego ustawiania.

Tokarka wyposażona jest również w suwak do mocowania podrzymki dla noży trzymanych w ręku przy toczeniu oraz w stolik do cięcia pilką i podpórkę rolkową do pilnika.

Dwa koniki w które wyposażona jest tokarka typu TDA mają: pierwszy tuleję przesuwaną dźwignią, drugi — tuleję przesuwaną bezpośrednio ręką.

Napęd wrzeciona uzyskiwany jest od silnika elektrycznego przy pomocy pasa okrągłego (struny).

Smarowanie tokarki jest ręczne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Wmies kłów nad łożem	40	mm
Długość łoża	250 lub 350	mm
Największa średnica toczenia nad łożem	75	mm
Największa średnica toczenia nad suportem	45	mm
Największy rozstaw kłówn	200	mm
Przelot wrzeciona	8	mm
Trzy prędkości obrotowe wrzeciona	900, 1450, 2000	obr/min
Moc silnika elektrycznego jednofazowego	120	W
Prędkość obrotowa silnika elektrycznego jednofazowego	1500	obr/min
Średnica pasa (struny)	6	mm
Ciężar	2,5	kG

= Wyposażenie normalne

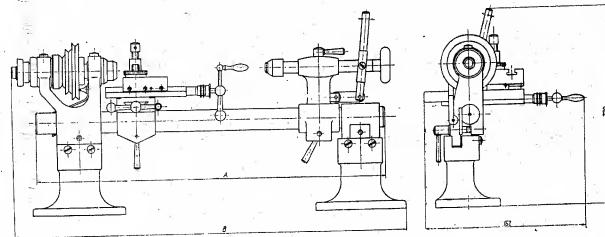
Uchwyt samocentrujący 3-szczękowy, oprawka do mocowania wkrętami, tulejka mimośrodowa, tulejka ściągająca, podrzymka noża szeroka (28 mm), podrzymka noża wąska (15 mm), wrzeciono z kłówn zewnętrznym, wrzeciono z kłówn wewnętrznym, kołek specjalny (podkładka pod nóż okrągły), 1 komplet tulejek zaciskowych przelotowych (10 szt.) od średnicy 0,3 do średnicy 1,2 co 0,1 mm, 1 komplet tulejek zaciskowych przelotowych (23 szt.) od Φ 1,3 do Φ 4,5 co 0,2 mm, 1 komplet tulejek zaciskowych nieprzelotowych (15 szt.) od Φ 4,6 do Φ 7 co 0,2 mm oraz Φ 5,5 i 6,5 mm.

Wrzeciono z wkrętem, 1 kiel do konika II Φ 6,5 mm

Wyposażenie specjalne

Suport rolkowy
Napęd rolkowy
Urządzenie do środnkowania
Koło z zabierakiem
Ustalcz do tarczy podziałowej
Wypychacz Φ 4 mm
Wypychacz z igłą Φ 1 mm
Wypychacz z igłą Φ 2 mm
Zabierak
Oprawki Φ 0,5, 0,8 i 1,2
Tulejka do konika II

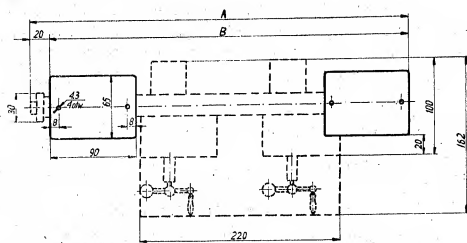
Kiel wewnętrzny Φ 1 mm z przecięciem i otworem Φ 0,5
Kiel wewnętrzny Φ 1,6 mm z przecięciem i otworem 0,8
Kły wewnętrzne zwykłe Φ 0,5, 0,8, 1,3 i 4,1
Kiel zewnętrzny Φ 2 mm
5 zacisków zewnętrznych
5 zacisków wewnętrznych
3 tarcze do mocowania przy pomocy szelaku
Stolik do cięcia pilką
Trzpień do pilki
Trzpień do tarczy szlifarskiej.



TDA

A	250	350
B	300	400

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



TDA

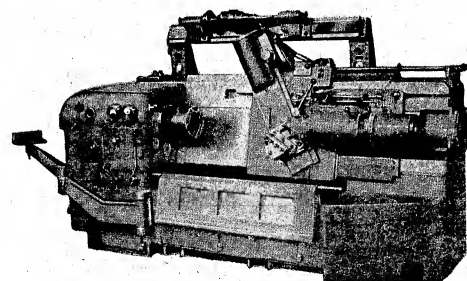
Długość łoża	250	300
A	300	400
B	280	380

Producent

ANDRYCHOWSKA FABRYKA MASZYN — Andrychów, ul. Obrońców Stalingradu 79

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka-kopiarka TGA18



Zastosowanie

Tokarka służy do zgrubnego i wykańczającego tocenia według wzornika wałków kształtowych o średnicach 40 ± 180 mm i długości do 1000 mm, przy użyciu noży z węglików spiekanych. Jest to obrabialarka o dużej wydajności i prostocie obsługi.

Budowa

Tokarka-kopiarka pod względem budowy różni się zasadniczo od klasycznych tokarek.

Łoże w postaci sztywnego odlewu skrzynkowego umieszczone jest za przedmiotem obrabianym. Podstawa, na której spoczywa łożo, pozwala na dogodny spływ wiórów do tyłu obrabialki, skąd one mogą być łatwo usuwane nawet w czasie pracy (bez jej przerywania). W podstawie umieszczony jest silnik główny i cała aparatura elektryczna, zespół hydrauliczny zasilający urządzenie kopiujące oraz zbiornik na płyn chłodzący.

Napęd otrzymuje tokarka od silnika jednofazowego przez przekładnię pasów klinowych do wrzecien-

nika. Wrzeciennik ma skrzynkę przekładniową, która daje 12 prędkości obrotowych wrzeciona uszeregowanych według postępu geometrycznego. Wrzeciono osadzone jest z przodu w łożysku rolkowym dwurzędowym, a z tyłu w zwykłym łożysku rolkowym. Siły wzdłużne przenoszone są przez podwójne łożysko wzdłużne umieszczone za przednim łożyskiem.

Smarowanie wrzeciennika jest obiegowe, olej dostarczany jest przez wbudowaną pompkę zębatą.

Support przesuwany śrubą pociągową po prowadnicach łoża ukształtowany jest w ten sposób, że nóż znajduje się poniżej przedmiotu obrabianego, a powyżej niego — wszystkie urządzenia napędowe i sterownicze łącznie z mechanizmem kopiującym. Śruba pociągowa otrzymuje napęd od wrzeciona przez przekładnię pasan-

klinowymi, skrzynkę przekładniową, wałek biegnący wzdłuż łoża, skrzynkę redukcyjną i koła zmianowe. Skrzynka przekładniowa daje sześć różnych wielkości posuwu, z których trzy wyższe — do zdzierania, a trzy niższe — do wykańczania. Zakres posuwów powiększony jest przez koła zmianowe.

Posuw roboczy odbywać się może tylko w kierunku od konika do głowicy, natomiast szybkie posuwy (ruchy przesławne) możliwe są w obu kierunkach i niezależnie od tego, czy wrzeciono obraca się, czy nie. Szybkie posuwy daje oddzielny silnik umieszczony w skrzynce redukcyjnej.

Wyłączenie posuwów roboczych lub szybkich odbywa się ręcznie lub za pomocą nastawnych zdźrzaków ustawionych na łożu. Możliwa jest także praca cyklem samoczynnym sterowanym elektrycznie, dającym szybki powrót suportu z chwilą wycielenia narzędzia przez urządzenie kopiujące.

Support może być również przesuwany ręcznie przy pomocy znajdującego się na nim kółka.

Prowadnice, po których przesuwa się suport, odchylone są do tyłu o kąt 15° względem pionu, tak że części położone powyżej osi kół nie przeszkadzają w zakładaniu przedmiotów za pomocą dźwigu. Niezależnie od tego przewidziany jest podajnik, umożliwiający zakładanie najcięższych nawet przedmiotów bez użycia dźwigu.

Główna prowadnica po której przesuwa się suport jest hartowana i szlifowana. Prowadnica ta oraz śruba pociągowa chronione są przed wiorami osłoną, chowającą się pod wrzecienik.

Wzornik zamocowany jest w odpowiednich uchwytach umieszczonych na łożu. Znajdując się on na wysokości oczu obsługi, wobec czego łatwa jest obserwacja przesuwania się palca wodzonego po wzorniku.

Dla zabezpieczenia przed odpryskującymi wiorami zastosowana jest osłona z nierozpryskującego się szkła

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

(Securil) umieszczona z przodu obrabiarki i obejmująca całą długość toczenia.

Urządzenie koplujące. Ruchy suportu po przeciwnym, przesuwającego się po prowadnicach pochylonych pod kątem 60° względem osi wrzeciona, sterowane są przy pomocy hydraulicznego urządzenia koplującego pozwalającego na obróbkę pochyłą aż do 80° przy średnicach wzrastających i do 30° przy średnicach malejących. Koplowanie odbywa się z dokładnością wystarczającą pod obróbkę szlifowania, a dla powierzchni nieszlifowanych stanowiąc może obróbkę ostateczną. Przewidziana jest możliwość toczenia kształtu wg wzornika na różnych średnicach przedmiotu obrabianego oraz toczenie cylindryczne bez użycia zapasem materiałów, przy obróbkach przewidzianych z dużym zapasem materiałów, składowanie kilku wariantów, można toczyć powierzchnie kształtowe lub cylindryczne. Urządzenie hydrauliczne umożliwia poza koplowaniem także szybkie dosunięcie i odsunięcie suportu od materiału. Zasada koplowania oparta jest na pracy tłoka różnicowego sterowanego jednokrawędziowym suwakiem koplującym. Układ taki zapewnia dużą dokładność, czułość i niezawodność działania. Urządzenie koplujące połączone jest przewodami głębiakami z zespołem hydraulicznym umieszczonym w podstawie obrabiarki.

Konik przesuwany jest po łożu i mocowany na nim czterema śrubami. Kiel osadzony jest we wrzecionku łożyskowany podobnie jak wrzeciono, tuleja, w której łożyskowane jest wrzecionko, może być wysuwane za pomocą kółka ręcznego albo (jako wyposażenie dodatkowe) za pomocą cylindra pneumatycznego.

Uchwyt. Tokarka zaopatrzona jest w uchwyt 3-szczękowy samocentrujący ręczny, obejmujący cały zakres średnic, lub w uchwyt samozaciągający, obejmujący zakres średnic 40 ± 100 mm. Przewidziane jest także wyposażenie w uchwyt pneumatyczny na pełen zakres średnic wraz z cylindrem i odpowiednią aparaturą pneumatyczną.

Instalacja elektryczna

W skład instalacji elektrycznej wchodzi:

Silnik główny $N = 20$ kW $n = 1500$ obr/min

Silnik szybkich przesuwów $N = 0,55$ kW

$n = 1500$ obr/min

Silnik pompy hydraulicznej $N = 1,7$ kW

$n = 1500$ obr/min

Amperomierz w obwodzie silnika głównego

Mikrowyłączniki i elektromagnes do sterowania cyklu

samoczynnego

Kompletna aparatura sterująca

Wielkości charakterystyczne

Największa średnica toczenia	180	mm
Najmniejsza średnica toczenia	40	mm
Największa długość toczenia	1000	mm
Skok suportu koplującego (licząc promieniowo)	110	mm
Słozek wewnętrzny wrzeciona	6	Morze
Słozek zewnętrzny wrzeciona (głębokość 7 : 24)	133	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	12	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	118 ÷ 1500	obr/min
Liczba posuwów (z jednej pary kół zmianowych)	6	
Zakres posuwów (łącznie z kołami zmianowymi)	0,1 ÷ 1,5	mm/obr
Szybki posuw	2600	mm/min
Moc silnika napędu wrzeciona	20	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu wrzeciona	1500	obr/min
Moc silnika pompy	1,7	kW
Prędkość silnika pompy	1500	obr/min
Moc silnika szybkich przesuwów	0,55	kW
Prędkość obrotowa silnika szybkich posuwów	1500	obr/min
Ciężar	6000	kG

Wposażenie normalne

Komplet podkładek do poziomowania, śruby fundamentowe z podkładkami
Kiel do konika
Kiel do wrzeciona

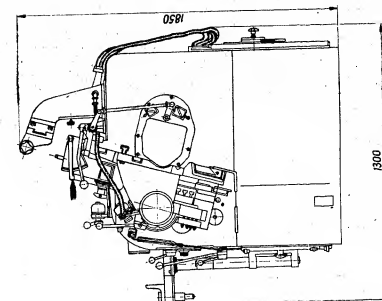
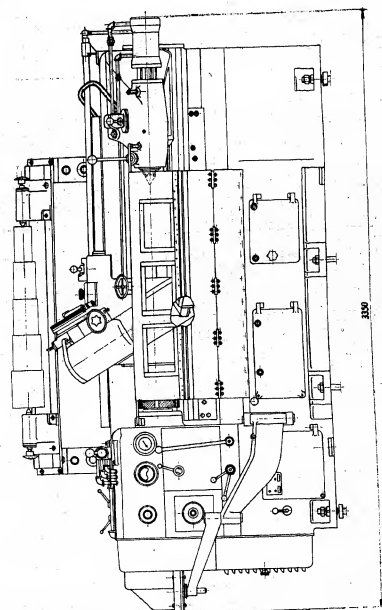
Komplet (3 pary) kół zmianowych do skrzynki posuwów
Komplet łop i śrub do podnoszenia obrabiarki
Komplet kluczy

Wposażenie specjalne

Uchwyt 3-szczękowy samocentrujący dla zakresu średnic 40 ± 180 mm
Uchwyt samozaciągający dla zakresu średnic 40 ± 140 mm
Uchwyt pneumatyczny
Instalacja pneumatyczna do uchwytu pneumatycznego

Instalacja pneumatyczna do wysuwania tulei konika (zamiast mechanizmu posuwu ręcznego)
Instalacja chłodzenia wodnego wraz z elektropompką 60 l/min

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Słozek w koniku	4	Morse
Moc silnika elektr. napędowego, dwubiegowego	2,4/1,9	kW
Prędkość obrotowa silnika elektr. dwubiegowego	1500/750	obr/min
Ciężar	2500	kG

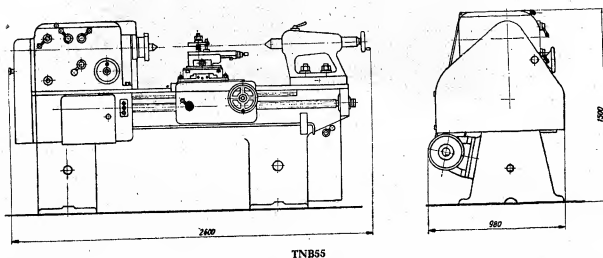
Wypożalenie normalne

Tarcza zabierakowa, 5 krzywek o skoku 1, 2, 3, 4 i 5, korba dc śruby pociągowej kiel z nakrętką Morse'a 4, kiel zwykły Morse'a 4, tulejka redukcyjna z M60 na Morse'a 4, komplet kół zmianowych (21 szt.) posu-

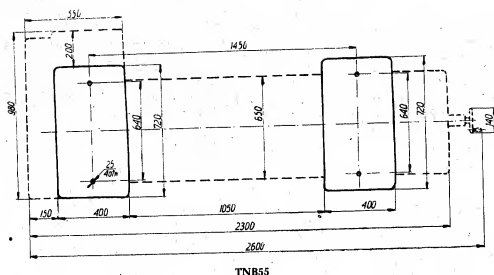
wu, komplet kół zmianowych (11 szt.) zmiany skoku komplet kół zmianowych (27 szt.) mechanizmu różnicowego, 3 klucze (w tym jeden do krzywek).

Wypożalenie specjalne

Przyrząd do zaszlifowywania mocowany na suportcie



TNB55



TNB55

Producent

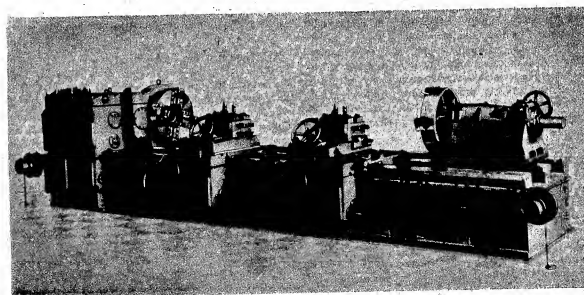
WIELKOPOLSKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Poznań, ul. Dąbrowskiego 81

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

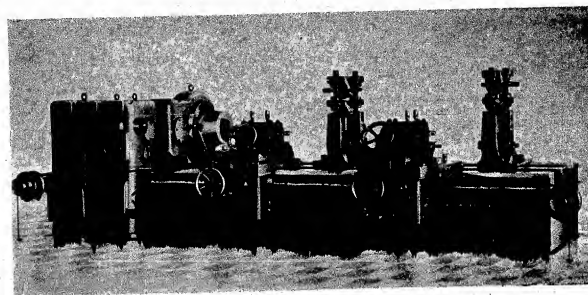
Tokarki do walców 2TAP

Zdzierarka 2TAP/Z

Kalibrownica 2TAP/K



2TAP/Z



2TAP/K

Zastosowanie

Tokarki tego typu służą do obróbki walców hutniczych o średnicach do 710 mm i długości L — 3500 mm. Wykonywane są one w dwóch odmianach: typ 2TAP/Z — zdzierarka i typ 2TAP/K — kalibrownica. Sztynność i duża moc silnika napędowego, szeroki zakres prędkości obrotowych włączona i posuwów pozwalają na wyso-

kowydajne toczenie walców z różnych materiałów, na przykład: stalowych, stalowych lub z żeliwa utwardzonego.

Tokarka 2TAP/Z przeznaczona jest do zgrubnej obróbki walców z wydajnością ok. 260 kg wiorów w godzinę pracy. Jej głównym zadaniem jest obróbka zgrubna beczki walca, obróbka zgrubna i wykańczająca czopów oraz obcinanie nadlewów. Na tokarce typu 2TAP/Z

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

można również wykonywać profil wałca, choć w zasadzie przeznaczona jest do tego celu kalibrownica.

Tokarka ZTAP/K przeznaczona jest do wykonywania obróbki bezki wałca wraz z wykonaniem profilu. Przystosowana jest również do kalibrowania zużytych wałców.

Budowa

Wrzecionnik tokarki zawiera sześciostopniową przekładnię zębatą. Wałki wielowypustowe są łożyskowane. Osadzone na nich koła zębate są hartowane i szlifowane. Przekazywanie kół zębatych wykonuje urządzenie hydrauliczne. Przy pracy na niskich zakresach obrotowych wrzeciono napęd przenoszony jest przez wielopłytowe sprzęgło przeciżeniowe, nastawione na maksymalny dopuszczalny moment na wrzeciono. Od wrzeciona odprowadzony jest napęd posuwów poprzez przekładnię kół zębatych, dających dwa zakresy posuwów: normalny i przyspieszony.

Szytynne wrzeciono o dużej średnicy posiada hartowane czopy łożyskowe. Łożyskowane jest ono w panwach brązowych smarowanych pod ciśnieniem. Siły wzdłużne wrzeciona w obu kierunkach przenoszone są przez wzdłużne łożyska kulkowe. Wrzeciono napędzane jest przez wieniec zębaty osadzony bezpośrednio na tarczy uchwytywnej.

Tarcza uchwytywa ma przesuwne szczepek z wymiennymi wkładkami dla zakresów średnic 210 ÷ 390 i 350 ÷ 530 mm. Tarcza osadzona na wrzecionie kalibrownicy zamiast szczepek ma skrzynię zabierakową, przystosowaną do chwytania rozety wałca.

Napęd w tokarce ZTAP/Z przenoszony jest z silnika przez sprzęgło elastyczne do wrzecionnika. Na wałku sprzęgłowym z silnikiem znajduje się hamulec włączany elektromagnesem przy każdym wyłączeniu wrzeciona.

Napęd w tokarce ZTAP/K przenoszony jest z silnika przekładnią o pasach klinowych do wrzecionnika. Tokarka ta, przeznaczona do kalibrowania specjalnymi nożami kształtowymi ze stali narzędziowych, posiada niższą moc i niższy zakres prędkości obrotowych wrzeciona niż tokarka ZTAP/Z.

Urządzenie hydrauliczne do przełączania kół zębatych wrzecionnika i smarowania wrzecionnika stanowi osobny zespół, znajdujący się we wnętrzu łóża z tyłu tokarki. Przesuwanie kół zębatych odbywa się przy ciśnieniu ok. 14 atm. W czasie przesuwania koła zębate otrzymują od silnika krótki impuls ruchu, co umożliwia im szybkie i łatwe wzbicie. Urządzenie do sterowania wrzecionem jest scentralizowane w jednym miejscu, na przedniej ścianie wrzecionnika.

Łoża obu tokarek są budowy skrzynkowej, z użyciem i lejowatymi otworami do odprowadzania wiórow. Trzy szerokie płaskie prowadnice służą do prowadzenia suportów i konika względnie podtrzymek.

Wypożyczenie normalne

Tokarka ZTAP/Z
2 tarcze uchwytywne dla wrzecionnika i konika ze szczepekami oraz dwiema parami wymiennych wkładek na dwa zakresy średnic 210 ÷ 390 i 350 ÷ 530

Konik
2 klipy
Instalacja wodnego chłodzenia

Tokarki ZTAP mają po dwa suporty (lewy i prawy), z których każdy ma w skrzynce suportowej osobną skrzynkę posuwów. Skrzynki posuwów dają po 8 wielkości posuwów normalnych i 8 wielkości posuwów przyspieszonych dla każdej prędkości obrotowej wrzeciona. Same poprzeczne, mające również posuw mechaniczny, wyposażone są w przesłony i noży, pozwalający na mocowanie noża w dowolnym położeniu.

Przy głębokim wciśnięciu i przecinaniu możliwe jest podparcie noża podtrzymką opartą o specjalną stopkę w sanach suportu. Na płycie suportu znajdują się przyciski do sterowania obróbką.

Konik należy do wyposażenia tokarki ZTAP/Z. Korpus konika prowadzony jest na łożu tak, że możliwe jest przesuwanie suportem na całej długości prowadnic. Wrzeciono konika z tarczą uchwytywą, podobną do tarczy na wrzecionie, łożyskowane jest w szerokich panwach brązowych, smarowanych samoczynnie przez specjalne urządzenie. Dokładne i sztywne zamocowanie konika na prowadnicach dokonywane jest śrubami zaciskowymi. Część dłutych sił osiowych przenosi zapadka na odłone w łożu zęby.

Podtrzymki są normalnym wyposażeniem tokarki ZTAP/K. Pozwalają one na prowadzenie czopów wałców obrobionych i jednocześnie ustawienie nad nimi wałców blizniących w celu dokładnego dopasowania ich profili. Podtrzymki pozwalają na swobodne mijanie ich przez suporty. Przesuwanie podtrzymki względem łóża odbywa się ręcznie.

Instalacja elektryczna

W skład instalacji elektrycznej dzielnicy ZTAP/Z wchodzi:

Silnik główny — silnik elektryczny prądu zmiennego, włączany przełącznikiem „gwiazda-trójkąt”

$N = 18,5 \text{ kW}$ (lub 26 kW) $n = 1000 \text{ obr/min}$

Silnik pompki — silnik indukcyjny prądu zmiennego

$N = 1,1 \text{ kW}$, $n = 1500 \text{ obr/min}$

Elektromagnes — sterujący i hamulcowy

Wyłączniki krańcowe pracujące z przekładnikami ciśnieniowymi

Nawijacz kabla

Kompletna aparatura sterująca w osobnej szafie

W skład instalacji elektrycznej kalibrownicy ZTAP/K wchodzi:

Silnik główny — silnik elektryczny prądu zmiennego

włączany bezpośrednio

$N = 11 \text{ kW}$, $n = 1000 \text{ obr/min}$

Silnik pompki — silnik indukcyjny prądu zmiennego

$N = 1,1 \text{ kW}$, $n = 1500 \text{ obr/min}$

Elektromagnes sterujący

Wyłączniki krańcowe pracujące z przekładnikami ciśnieniowymi

Nawijacz kabla

Kompletna aparatura sterująca w osobnej szafie

Komplet kluczy

Tokarka ZTAP/K

Tarcza zabierakowa dla wrzecionnika

2 podtrzymki

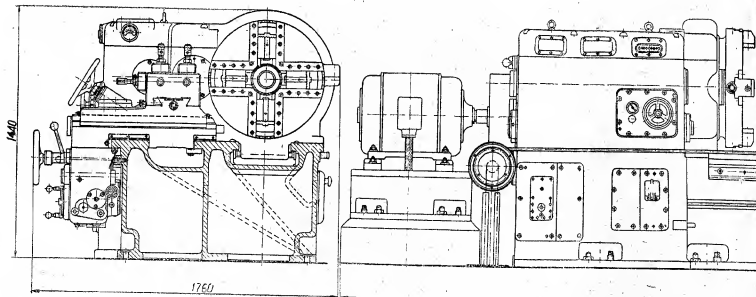
Instalacja wodnego chłodzenia

Komplet kluczy wraz z dwiema zapadkami do podtrzymek

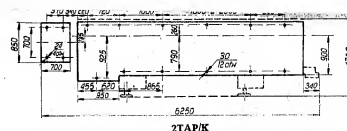
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

	ZTAP/Z	ZTAP/K
Największa długość toczenia	3500	3500 mm
Największa średnica toczenia	710	710 mm
Wznios kłój	355	355 mm
Największy ciężar wałka obrabianego	10000	10000 kg
Średnica czopów wałka obrabianego	—	200 ÷ 350 mm
Największy przekrój wiotra na jednym suportcie (stal $R_s = 50 + 60 \text{ kg/mm}^2$)	40	40 mm ²
Największa siła skrawania na jednym suportcie	7000	7000 kg
Największy moment na wrzecionie	350000	350000 kg/cm
Największy przekrój trzonka noża	60 × 60	60 × 60 mm



Katalog OBI — wkładka str. 94 — 95

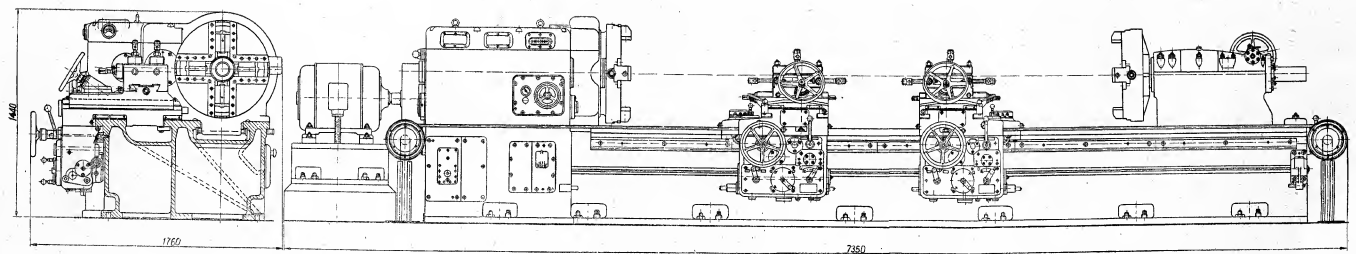


Producent
FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „PORĘBA” — w Porębie k/Zawiercia

KATALOG OBI

95

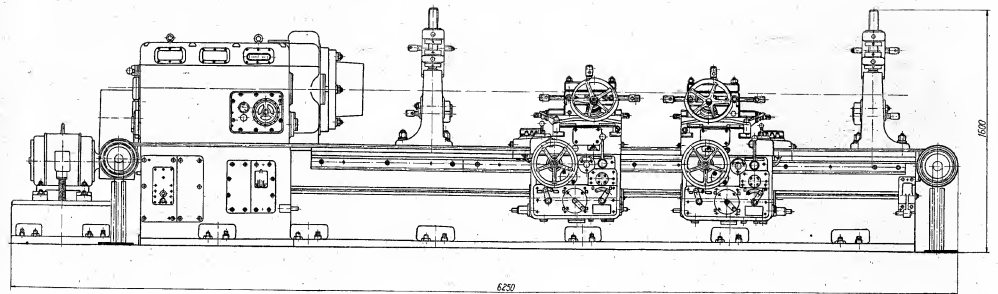
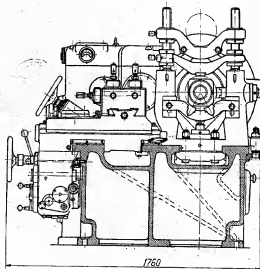
MARZEC 1957



Katalog G01 - 440000 str. 94 - 95

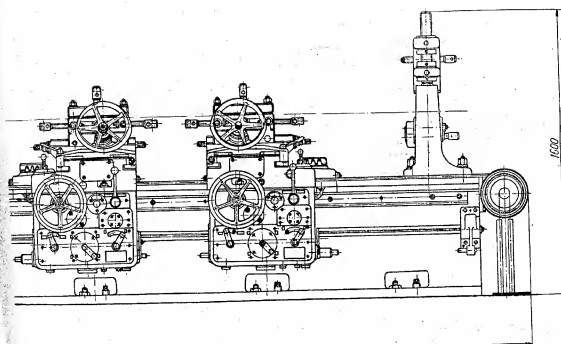
2TAP/Z

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2012/11/02 : CIA-RDP81-01043R001300060001-6



2TAPK

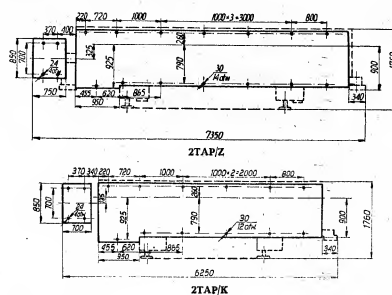
Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2012/11/02 : CIA-RDP81-01043R001300060001-6



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

	2TAP/Z	2TAP/K	
Największa długość toczenia	3500	3500	mm
Największa średnica toczenia	710	710	mm
Wznios kłót	355	355	mm
Największy ciężar walca obrabianego	10000	10000	kG
Średnica czopów walca obrabianego	—	200 ÷ 350	mm
Największy przekrój w/ra na jednym suporcie	—	—	—
(stal $R_s = 50 + 60 \text{ kg/mm}^2$)	40	40	mm ²
Największa siła skrawania na jednym suporcie	7000	7000	kG
Największy moment na wrzecionie	350000	350000	kG/cm
Największy przekrój trzonka noża	60 × 60	60 × 60	mm
Wrzeciono			
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	16	15	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	1,25 ÷ 95	0,71 ÷ 53	obr/min
Gniazdo we wrzecionie (stożek metryczny)	100	100	mm
Tuleja redukcyjna kła (stożek metryczny)	100/80	100/80	mm
Kieł, stożek metryczny	80	80	mm
Średnica przedniego czopa wrzeciona	200	200	mm
Średnica otworu we wrzecionie	60	60	mm
Średnica tarczy uchwytywnej	670	670	mm
Support			
8 posuwów podłużnych normalnych o zakresie	0,125 ÷ 1,4	0,125 ÷ 1,4	mm/obr
8 posuwów podłużnych przyspieszonych o zakresie	0,395 ÷ 4,0	0,355 ÷ 4,0	mm/obr
8 posuwów poprzecznych normalnych o zakresie	0,03 ÷ 0,56	0,05 ÷ 0,56	mm/obr
8 posuwów poprzecznych przyspieszonych o zakresie	0,142 ÷ 1,6	0,142 ÷ 1,6	mm/obr
Konik			
Gniazdo we wrzecionie, stożek metryczny	80	—	mm
Średnica tarczy uchwytywnej	630	—	mm
Przesuw tulei	280	—	mm
Napęd			
Silnik główny			
moc	18,5	11	kW
prędkość obrotowa	1000	1000	obr/min
Silnik urządzenia hydraulicznego			
moc	1,1	1,1	kW
prędkość obrotowa	1500	1300	obr/min
Ciężar	16000	12000	kG
Na życzenie odbiorcy może być zainstalowany silnik o mocy 26 kW			



Producent
FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „PORĘBA” — w Porębie k/Zawiercia

KATALOG OBI

95

MARZEC 1957

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka do wałców THA100

Zastosowanie

Tokarka służy do obróbki sprężonej i wykańczającej wałców z ciążymy i lekkimi stopami. Na tokarkę tej konstrukcji można tokować wałce do 100 mm średnicy i 1000 mm długości. Wykonawstwo wałców profilowych oraz obróbkę innych części przy zastosowaniu specjalnej głowicy nadbudowy mogą być także wykonywane.

Budowa

Tokarka ma silnikowo-śmigłową konstrukcję silnikową i transmisyjną z dwoma silnikami. Konstrukcja ma podział na dwie części: głowicę i podstawę. Głowica ma podział na dwie części: głowicę i podstawę. Podstawa ma podział na dwie części: podstawę i głowicę.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

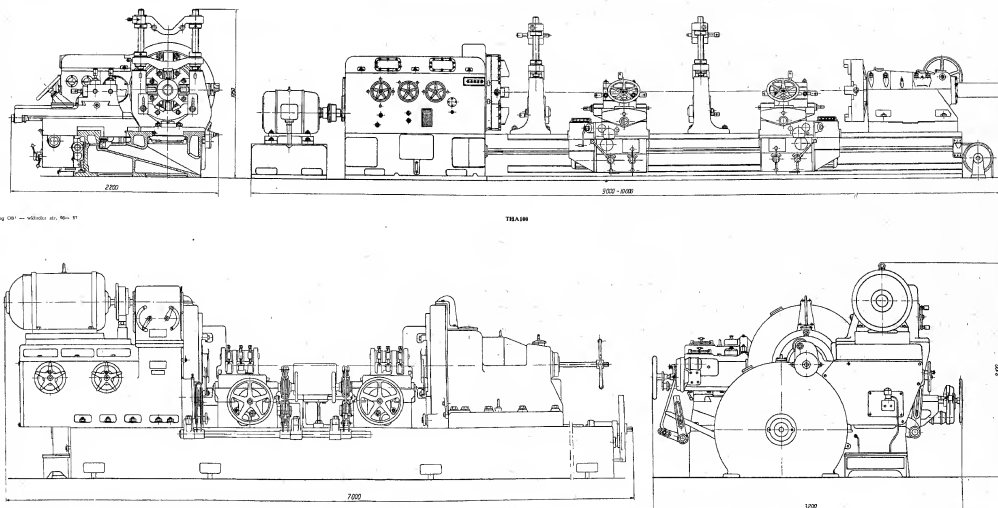
Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.

Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych. Wszystkie części są wykonane z żeliwnych.



Rysunek 001 - Wałce do 100 mm

Rysunek 002 - Wałce do 100 mm

Rysunek 003 - Wałce do 100 mm

Rysunek 004 - Wałce do 100 mm

Rysunek 005 - Wałce do 100 mm

Rysunek 006 - Wałce do 100 mm

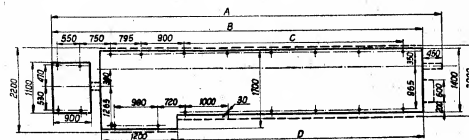
Rysunek 007 - Wałce do 100 mm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szybki posuw	2000	mm/min
Przesuw poprzeczny suwaka suportu	700	mm
Największy przekrój wióra dla siły $R_p = 50 \text{ kg/mm}^2$	120	mm ²
Największy moment na wrzecionie	860000	kg/cm
Moc silnika napędowego	30	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1000	obr/min
Moc silnika pompki	0,6	kW
Prędkość obrotowa silnika pompki	1500	obr/min
Ciążar przy 5000 mm długości toczenia	28800	kg

Wypożalenie specjalne

Głowica szlifierska do szlifowania czopów



THA100

Długość toczenia w mm	4000	5000
A	9000	10000
B	8570	9570
C	5000	6000
D	5750	6750
Liczba otworów	20	22

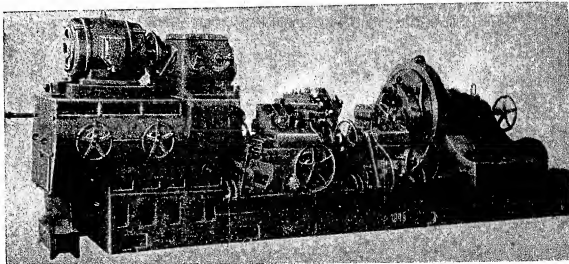
Producent

FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „POREBA” w Porębie k/Zawiercia

różne
nie są

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka do zestawów kół wagonowych ITCH



Zastosowanie

Tokarka służy do toczenia obrzeży nowych lub używanych, osadzonych na zestawach kół wagonowych i tendrowych przy szerokościach toru 1000, 1435, 1525 i 1675 mm, w zależności od zamówienia.

Na tokarce tej mogą być obrabiane zestawy pracujące zarówno w łożyskach łożyskowych, jak i tocznych, obudowy, których w czasie obróbki pozostają na czopach.

Budowa

Łoże o kształcie użebrowanej skrzyni wypełnione jest specjalną masą, która ma właściwość lepszego niż żelwo tłumienia drgań.

Napęd otrzymuje tokarka od silnika elektrycznego ustawionego na pokrywie wrzeciennika.

Napęd przenoszony jest przez czietostopniową skrzynkę przekładniową do wrzeciennika mającego przekładnię trzystopniową.

Wrzeciono a wrzeciennika i konika, pędzone wspólnym wałem, mają 12 jednakowych prędkości obrotowych.

Wrzeciennik ma duże, sztywne wrzeciono, na którym osadzona jest tarcza zabierakowa. Wewnątrz wrzeciona znajduje się tuleja mocująca i ustalająca zestaw, przesuwana mechanicznie przez specjalne urządzenia.

Konik na wrzeciono z tarczą zabierakową o konstrukcji identycznej jak wrzeciennik. Tuleja mocująca — ustalająca wewnątrz wrzeciona przesuwana jest ręcznie. Przesuwanie konika na łożu dokonywane jest mechanicznie przez oddzielny silnik.

Zabieracze szczękowe, umieszczone na tarczach zabierakowych, mocują zestawy przez automatyczne zabezpieczenie szczęk z chwilą włączenia napędu.

Suporty znajdujące się z dwóch stron łoża otrzymują napęd posuwu za pomocą przekładni dźwigniowych od wrzeciennika.

Suporty przednie służą do obróbki powierzchni bocznych obrzeży.

Suporty tylne — wzornikowe przeznaczone są do obróbki powierzchni tocznych obrzeży.

Wszystkie suporty wyposażone są w mechanizmy szybkich posuwów dla zmniejszenia czasów pomocniczych i ułatwienia obsługi. Na suportach znajdują się przyciski elektryczne do sterowania tokarką.

Podtrzymka umieszczona przesuwana na środku łoża między suportami przeznaczona jest do podtrzymywania zestawów w czasie mocowania i zdejmowania.

Smarowanie tokarki dokonywane jest częściowo samoczynnie przez pompy olejowe, a częściowo za pomocą smarownic kulkowych.

Wypożenie normalne

a) Do wrzeciennika i konika:
Komplet pochew zaciskowych do czopów o średnicach, których wielkość może się zmieniać co 10 mm, np. 95 + 105, 105 + 115 mm itd.

Komplet kłów z obsadami

b) Do suportów przednich:
Komplet łożysk tocznych do obróbki nowych zestawów. Wzornik do ustawiania noży

c) Do suportów tylnych-wzornikowych:
Komplet wzorników do toczenia obrzeży o kształcie normalnym lub żądanym przez zamawiającego

Komplet obsad do noży trzonkowych

Wzornik do ustawiania noży trzonkowych

Sprawdzian do szlifowania noży trzonkowych

Komplet obsad do noży grzybkowych

2 sprawdziany do szlifowania noży grzybkowych

d) Do zabieraczy:
Komplet szczęk na jeden z trzech zakresów średnic:

750 + 800, 780 + 800, 850 + 940 mm do zestawów używanych; komplet szczęk, jak wyżej do zestawów nowych

e) Różne

Komplet kluczy, włączarka do wazelin, komplet noży wzornikowych z żelwa, komplet rysunków do wykonywania noży

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

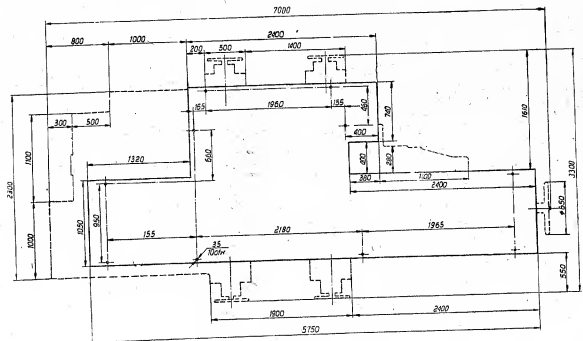
Wielkość charakterystyczne

Wznios kłów	600	mm
Największa średnica obrabianej powierzchni tocznej	1100	mm
Największa średnica obrabianego obrzeża	1150	mm
Największa średnica obrabianej powierzchni tocznej zestawów używanych	850	mm
Największa średnica czopa przy mocowaniu w pochwach zaciskowych	150	mm
Największa długość osi zestawu	2430	mm
Normalna szerokość toru	1435	mm
Największa szerokość toru	1524	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzecion	12	obr./min
Zakres prędkości obrotowych wrzecion	2,3 ÷ 22,2	obr./min
Zakres posuwów podłużnych suportów przednich	0,47 ÷ 3,3	obr./min
Zakres posuwów poprzecznych suportów przednich	0,52 ÷ 2,56	obr./min
Zakres posuwów poprzecznych wzornikowych	0,45 ÷ 3,15	obr./min
Promień zaokrąglenia noża do toczenia obrzeża	16	mm
Moc silnika napędu głównego	40	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500	obr./min
Moc silnika do przesuwu konika	7,5	kW
Prędkość obrotowa silnika do przesuwu konika	1500	obr./min
Moc pięciu silników pomocniczych — każdy po	0,6	kW
Prędkość obrotowa silników pomocniczych	3000	obr./min
Ogólna moc zainstalowania	50	kW
Ciepota	35000	kg
Wydajność obrabiania przy obróbce zestawów średnio zużytych w czasie 8 godzin, przy R_r do 70 kg/mm ² , wynosi ok. 24 zestawów o szerokości toru	1435 + 1524	mm

Wypożenie specjalne

Na specjalne zamówienie i za osobną dopłatą wykonuje się różne urządzenia, niezbędne do obróbki zestawów o anormalnych wymiarach zewnętrznych i kształtach powierzchni tocznych.

Do otrzymania wyposażenia dodatkowego niezbędne są dokładne rysunki zestawów, które przewidziane są do obróbki na tokarce.



ITCH-TCT

Producent
RACIBORSKA FABRYKA WYROBÓW METALOWYCH w Kuźni Raciborskiej

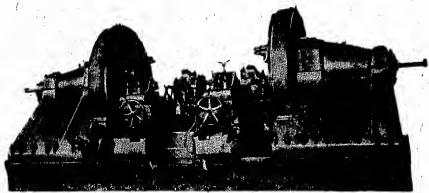
KATALOG OBI

99

MARZEC 1957

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka do zestawów kół parowozowych 3TCH



Zastosowanie

Tokarka ta służy do toczenia obręczy nowych lub używanych, osadzonych na zestawach parowozowych o dowolnym rozstawieniu kół, z czepami wewnętrznymi i zewnętrznymi, przy szerokościach torów 1435, 1525 i 1675 mm, w zależności od zamówienia.

Budowa

Łoże skrzynkowe z utożsamianiem zapewnia wystarczającą sztywność i odporność na drgania. Tokarka ma cztery suporty ustawione na pomoście parami po obydwu stronach łoża.

Na pęd otrzymuje tokarka od silnika elektrycznego przez dwie skrzynki przekładniowe, znajdujące się z tyłu obrabiarki. Silnik i pierwsza skrzynka przekładniowa ustawione są na drugiej skrzynce przekładniowej przymocowanej do łoża. Obe skrzynki przekładniowe dają łącznie 18 prędkości obrotowych wrzecion.

Dwa wrzecienniki przesuwne, lewy i prawy, mają duże sztywne wrzeciona, na których osadzone są tarcze zabierakowe. Wewnątrz wrzecion znajdują się tuleje mocujące zestaw.

Wrzeciona obu wrzecienników napędzane są przekładniami zębatymi od głównego wału napędowego, znajdującego się w środku łoża tokarki. Wrzecienniki dosuwane są przed obróbką i odsuwane po obróbce mechanicznie. Do przesuwu wrzecienników służą oddzielne silniki elektryczne.

Zabieracze umieszczone parami na obu łęczach zabierakowych, pozwalają na łatwe i pewne mocowanie różnego rodzaju zestawów.

Supporty znajdujące się na pomoście z dwóch stron łoża otrzymują napęd posuwowy od lewego wrzeciennika za pomocą przekładni dźwigniowych. Supporty przednie służą do obróbki powierzchni bocznych obręczy. Supporty tylne — wzornikowe — przeznaczone są do obróbki powierzchni tocznych obręczy.

Podtrzymki pryzmowe ustawione na łożu służą do utrzymania dostarczanych do obróbki zestawów na czopach wewnętrznych w czasie mocowania zabieraczami.

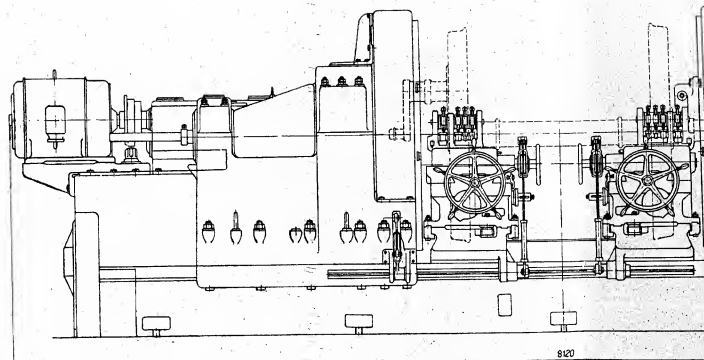
Smarowanie dokonywane jest częściowo samoczynnie przez pompy olejowe, a częściowo ręcznie smarownicami kulowymi.

Wposażenie normalne

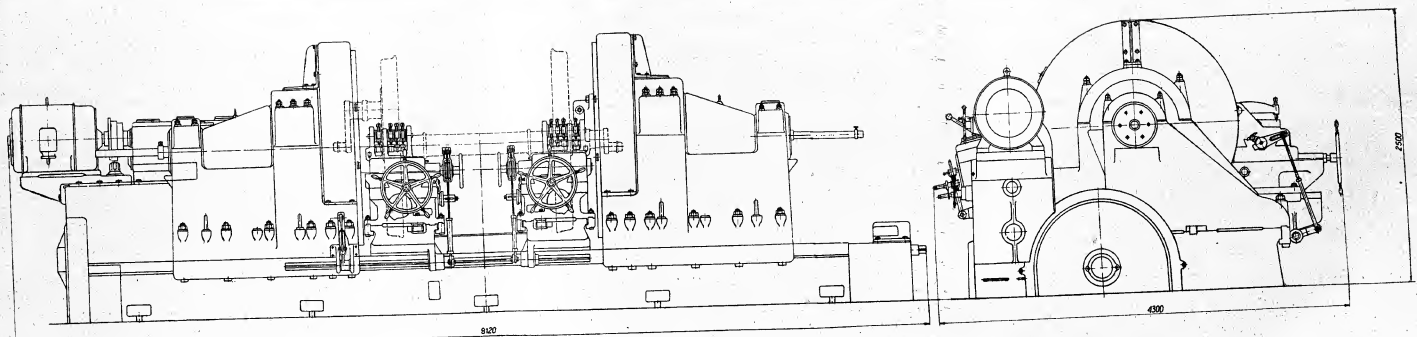
- a) Do wrzecienników
 - Komplet kłód z osadami
- b) Do suportów przednich
 - Komplet imaków nożowych do obróbki zestawów z nowymi obręczami
 - Wzornik do ustawiania noży
- c) Do suportów tylnych — wzornikowych
 - Komplet wzorników do toczenia obręczy o kształcie normalnym lub zgodnym z odbiorcą
 - Komplet osad do noży trzonkowych
 - Wzornik do ustawiania noży trzonkowych
- 2 sprawdziany do szlifowania noży trzonkowych
- Komplet osad do noży grzybkowych
- Sprawdzian do szlifowania noży grzybkowych
- d) Do zabieraczy
 - Komplet sworzn zabierakowych mimośrodowych
- e) Różne
 - Komplet kluczy
 - Włóczarka do smaru
 - Komplet noży wzorcowych z zeliwa
 - Komplet rysunków do wykonania noży

Wielkości charakterystyczne

Wznios kłód	1100 mm
Największa średnica obrabianej powierzchni tocznej	2250 mm
Największa średnica obrabianego obrzeża	2300 mm



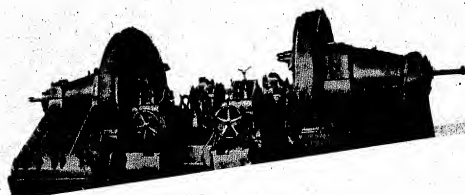
Katalog OBI — wkładka str. 100 + 101



3TCH

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka do zestawów kół parowozowych 3TCH



Zastosowanie

Tokarka
używana
do obróbki
nami
1525 i 1

Budowa

Łożysko
czającą s
cztery sup
stronach l
Napęd
przez dwie
obrablarki
ustawione
mocowane
łącznie 18
Dwa w
mają duże
tarcze zabie
tuleje mocuj

- a) Do wrze
Komplet kół
b) Do supor
Komplet im
z nowymi o
Wzornik do
c) Do support
Komplet wzor
normalnymi i
Komplet obrad
Wzornik do us

Wielkości charakterystyczne

Wznios kół	1100 mm
Największa średnica obrabianej powierzchni tocznej	2250 mm
Największa średnica obrabianego obrzeża	2300 mm

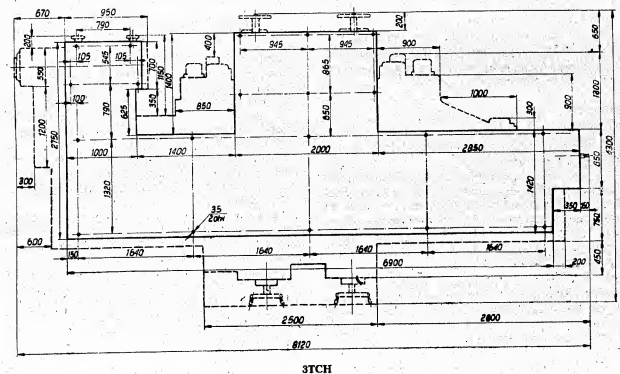
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Najmniejsza średnica powierzchni tocznej zestawów używanych	950 mm
Największe rozstawienie tarcz zabierakowych	3040 mm
Normalna szerokość toru	1435 mm
Największa szerokość toru	1675 mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	18
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	0,57 ÷ 10,5 obr/min
Zakres posuwów podłużnych suportów przednich	0,45 ÷ 3,2 mm/obr
Zakres posuwów poprzecznych suportów przednich	0,5 ÷ 3,1 mm/obr
Zakres posuwów suportów tylnych — wzmikowych	0,45 ÷ 3,2 mm/obr
Promień zaokrąglenia noża do toczenia obręczy	16 mm
Moc silnika napędu głównego	45 kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500 obr/min
Moc silnika do przesuwu wrzecienników	9 kW
Prędkość obrotowa silnika do przesuwu wrzecienników	1500 obr/min
Ciężar	58000 kg

Wydajność obrabiarki w czasie 8 godz. przy obróbce zestawów średnio zużytych przy R_r do 70 kg/mm² wynosi do 8 zestawów o szerokości toru 1435 ÷ 1675 mm.

Wypożyczenie specjalne

Niezależnie od dodatków zwykłych wykonuje się na specjalne zamówienie i za osobną dopłatą urządzenia dodatkowe niezbędne do obróbki zestawów o anormalnych kształtach i wymiarach powierzchni tocznych. Do otrzymania wyposażenia dodatkowego konieczne są dokładne rysunki zestawów, które przewidziane są do obróbki.



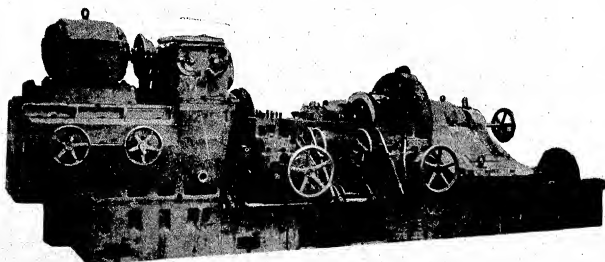
3TCH

Producent

RACIBORSKA FABRYKA WYROBÓW METALOWYCH w Kuźni Raciborskiej

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka do zestawów kół tramwajowych TCT



Zastosowanie

Tokarka służy do toczenia obręczy nowych lub używanych, osadzonych na zestawach kół tramwajowych.

Na tokarce tej mogą być obrabiane różne typy zestawów tramwajowych normalnotorowych.

Budowa

Łoże o kształcie uźbieranej skrzyni wypełnione jest specjalną masą, mającą właściwość lepszego tłumienia drgań niż żeliwo.

Napęd otrzymuje tokarka od jednobiegunowego silnika elektrycznego, ustawionego na pokrywie wrzeciennika i połączonego sprężem elastycznym ze skrzynką przekładniową czterostopniową, zmontowaną również na wrzecienniku.

Wrzeciennik umocowany do łoża ma trzystopniową przekładnię.

Wrzeciona wrzeciennika i konika napędzane wspólnie uzyskują po 12 jednakowych prędkości obrotowych. Wszystkie wałki w skrzynce przekładniowej i wrzecienniku są łożyskowane tocznie, a koła zębate polewane są obficie olejem.

Konik przesuwany jest oddzielnym silnikiem wzdłuż łoża; umożliwia to zakładanie i zdejmowanie zestawów.

Wrzeciono i tarcza konika mają budowę analogiczną jak wrzeciennik. Jedyną tutejszą wrzecionowa ma zamiast przesuwu mechanicznego przesuw nastawczy ręczny.

Suporty rozmieszczone są po obu stronach łoża. Dwa suporty przednie służą do obróbki powierzchni bocznych obręczy. Dwa suporty tylne — wzornikowe — służą do toczenia powierzchni tocznych obręczy.

Napęd suportów dokonywany jest za pomocą dwóch wałków, biegnących wzdłuż łoża, i układu dźwigni oraz mechanizmów zapadkowych, działających w obu kierunkach.

Wszystkie suporty wyposażone są w mechanizmy szybkich posuwów dla zmniejszenia czasów pomocniczych i ułatwienia obsługi. Na suportach znajdują się przyciski elektryczne do sterowania tokarki.

Podtrzymka umieszczona przesuwnie w środku łoża, pomiędzy suportami, służy do podtrzymywania zestawu w czasie jego zakładania i zdejmowania. Smarowanie dokonywane jest częściowo samoczynnie przez pompy olejowe, a częściowo smarownikami kulowymi.

Wypożyczenie normalne

- a) Do wrzeciennika i konika
Komplet pochw zaciskowych na określonej średnicy czopów
Komplet kół z osadami o średnicach zmiennych co 10 mm, np. 95, 105, 115 itd.

- b) Do suportów przednich
Komplet imaków nożowych
c) Do suportów tylnych — wzornikowych
Komplet wzorników do toczenia obręczy kształtowych
Komplet osad do noży trzonkowych

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

- Wzornik do ustawiania noży trzonkowych
Sprawdzian do szlifowania noży trzonkowych
Komplet osad do noży grzybkowych
2 sprawdziany do szlifowania noży grzybkowych
d) Do zabieraczy
Komplet szczęk

- e) Różne
Komplet kluczy
Właczarka do smar
Komplet noży wzorcowych z żeliwa
Komplet rysunków do wykonywania noży

Wielkości charakterystyczne

Wznios kół	600	mm
Średnica toczenia powierzchni tocznej koła w granicach	600 + 900	mm
Największa średnica toczenia obrzeża	950	mm
Największa długość osi	2100	mm
Normalny rozstaw kół	1435	mm
Liczba prędkości obrotowych wrzeciona	12	
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona	2,34 ÷ 22,2	obr/min
Zakres posuwów podłużnych suportów przednich	0,47 ÷ 3,3	mm/obr
Zakres posuwów poprzecznych suportów przednich	0,32 ÷ 2,36	mm/obr
Zakres posuwów suportów tylnych-wzornikowych	0,45 ÷ 3,15	mm/obr
Promień zaokrąglenia noży do toczenia obrzeża	15,4	mm
Moc silnika napędu głównego	40	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500	obr/min
Moc silnika do przesuwu konika	7,5	kW
Prędkość obrotowa silnika do przesuwu konika	1500	obr/min
Moc pięciu silników pomocniczych (każdy po)	0,6	kW
Prędkość obrotowa pięciu silników pomocniczych	3000	obr/min
Ciężar	32000	kg

Wypożyczenie specjalne

Na specjalne zamówienie i za osobną dopłatą wykonuje się różne urządzenia dodatkowe do obróbki zestawów o anormalnych wymiarach zewnętrznych i kształcie do obróbki.

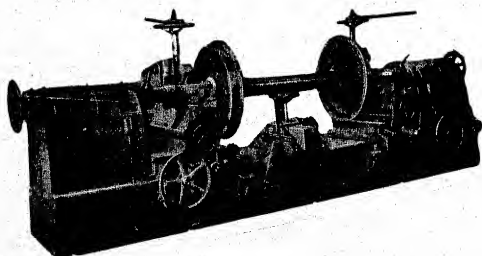
Uwaga. Rysunki wymiarowe TCT zostały podane przy opisie tokarki do zestawów kół wagonowych TCH na str. 118.

Producent

RACIBORSKA FABRYKA WYROBÓW METALOWYCH w Kuźni Raciborskiej

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka do czopów zestawów kół wagonowych TBG



Zastosowanie

Tokarka służy do toczenia i rolowania zewnętrznych czopów i przedziałów osi w wagonowych i tendrowych zestawach kołowych. Tokarka ła jest dostosowana do obróbki czopów osi zestawów normalnotorowych o rozstawie kół 1435 mm i szerokotorowych o rozstawach kół 1524 mm i 1675 mm, zależnie od zamówienia.

Budowa

Tokarka ma sztywne łóżko odlane razem z podstawą lewego konika.

Podstawa prawego konika przymocowana jest do podstawy prawego suportu. W konikach zastosowano kły obrotowe na łożyskach tocznych. Zestaw mocowany jest w kłach przez wysuwanie tulei koników. Otrzymuje on napęd za pomocą pasa płaskiego bezpośrednio od skrzynki napędowej i silnika elektrycznego. Silnik ten służy jednocześnie do napędu posuwów dwóch suportów.

Skrzynka napędowa umocowana jest walcem w celu naprężenia pasa napędzającego zestaw kołowy.

Skrzynki przekładniowe do napędu posuwów

wów są zabezpieczone przed przecięciem za pomocą sprzęgieł ciernych wielopłytkowych.

Oba suporty składają się z podstawy suwaka podłużnego oraz suwaka poprzecznego, który ma dodatkowo mały suport do oblaczania czopów i dwie dźwigniowe obrotowe do rolowania.

Podstawy suportów osadzone są na łożu i mają wewnątrz mechanizmy posuwów suwaków podłużnych.

Podstawa suportu lewego jest umocowana nieruchomo na łożu, natomiast podstawę prawego suportu można przesuwac ręcznie za pomocą śruby poprzecznej i ustalić na odpowiedni rozstaw kół zestawu.

Suwak podłużny suportu prowadzony jest wzdłuż osi tokarki i posiada mechaniczny posuw podłużny włączany za pomocą dźwigni. Do ruchów nastawczych służy kółko ręczne.

Suwak poprzeczny ma tylko przesuw kółkiem ręcznym i służy do zbliżenia rolek do obrabianego czopa.

Mały suport specjalny umieszczony jest na suwaku poprzecznym i korzysta się z niego przy przełazaniu czopa. W suportcie znajdują się urządzenia umożliwiające uzyskanie dokładnego zaokrąglenia w miejscu przejścia czopa w przedziałcie.

Wposażenie normalne

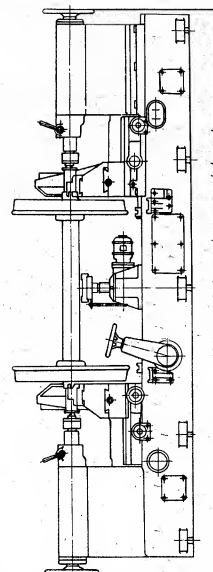
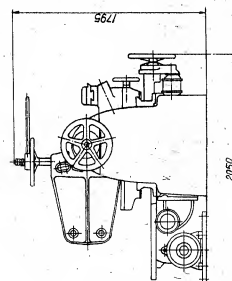
- 2 rolki do rolowania czopa
- 2 rolki do rolowania przedziałcia
- 2 rolki do rolowania kólnierza czopa
- 2 kły obrotowe

- Komplet kluczy (5 szt.)
- Właczarka do smaru
- 5 noży wzorcowych z miękkiej stali
- Komplet rysunków wykonawczych noży

Wielkości charakterystyczne

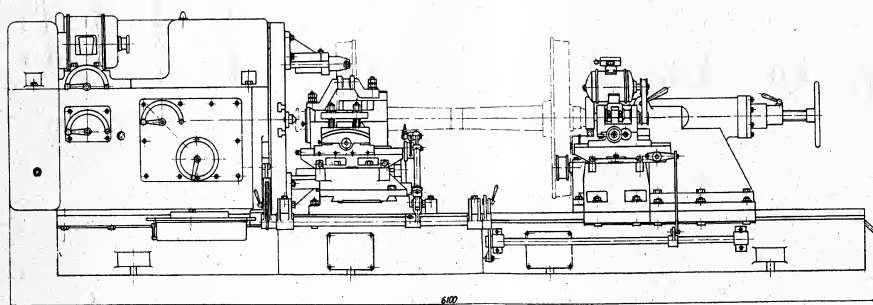
Wznios kłów	635	mm
Największy rozstaw kłków	2562	mm
Największa średnica tocznego zestawu	1100	mm
Zakres średnic tocznych czopów zestawu	70 ÷ 190	mm
2 prędkości zestawów o średnicy powierzchni tocznej 1000 mm	75 i 150	obr/min
Posuw przy toczeniu czopa zestawu średnicy 1000 mm	0,25	mm/obr

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



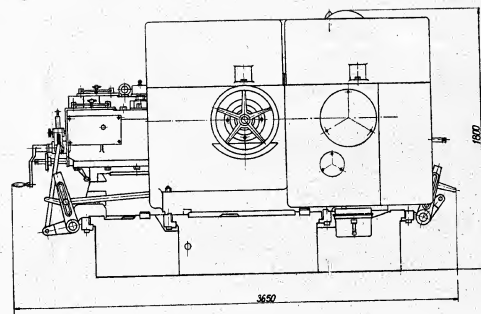
TBG
Sukla przy obrotach zestawu normalnotorowego
Sukla przy obrotach zestawu szerokotorowego

Producent
FABRYKA WYROBÓW METALOWYCH w Kozłach Ręborskiej



1-27CG

Котлинг ОМ — в блочке стр. 106 — 107



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Posuw przy rolowaniu czopa zestawu średnicy 1000 mm	1,0	mm/obr
Moc silnika napędowego dwubiegowego	81/6,5	kW
Prędkość obrotowa silnika napędzanego dwubiegowego	3000/1500	obr/min
Moc silników szybkich posuwów (2 szt.) po	0,6	kW
Prędkość obrotowa silników szybkich posuwów	3000	obr/min
Moc silnika do podnośnika	1,1	kW
Prędkość obrotowa silnika do podnośnika	1500	obr/min
Ciężar	10360	kg

Wypośażenie specjalne

W razie potrzeb
wymiarach czopu

2000
4000

niezbędne rolki do rolowania

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarki uniwersalne do zestawów kół wagonowych TCG

Zastosowanie

Tokarki typu TCG są obrabialkami przeznaczonymi do toczenia obrzeży nowych i używanych osadzonych na zestawach kół wagonowych oraz (przy zastosowaniu pewnych zmian konstrukcyjnych i dodatkowych urządzeń) do toczenia niektórych zestawów kół parowozowych i innych robót.

Tokarki typu TCG budowane są w dwóch wielkościach, a mianowicie:

- o wzniosie kół 630 mm jako typ 1TCG
- „ „ 750 mm „ typ 2TCG

Tokarki powyższe znajdują szerokie zastosowanie szczególnie w takich warsztatach, gdzie wobec niewielkiego dziennego zapotrzebowania na zestawy byłoby nieekonomicznie zaopatrywać się w obrabialki specjalne.

Na tokarkach TCG odpowiednio przystosowanych i wyposażonych w dodatkowe wyposażenie można wykonywać poza toczeniem obrzeży kół następujące roboty:

- 1) wytaczanie i obtaczanie kół bosych,
- 2) wytaczanie obrzeży,
- 3) dłutowanie pierścienia oporowego dla zdjęcia zużytej obrzeży,
- 4) toczenia i szlifowania czopów zewnętrznych,
- 5) toczenie i rolowanie czopów zewnętrznych.

Na tokarkach typu TCG można obrabiać niższe podane typy zestawów kołowych, przy czym w zamówieniu należy dokładnie wyjaśnić o jakie typy zestawów chodzi w celu odpowiedniego przystosowania obrabialki.

Przedmiotem obróbki mogą być:

- a) Normalnotorowe zestawy kół wagonowych i tendrowych na łożyskach łożyskowych.
- b) Normalnotorowe zestawy kół wagonowych i tendrowych na łożyskach tocznych.
- c) Normalnotorowe zestawy kół wagonowych i tramwajowych.
- d) Wąskotorowe zestawy kół wagonowych i tramwajowych.
- e) Wąskotorowe zestawy kół parowozowych.

Tak szerokie zastosowanie tokarek TCG osiągnąć można dzięki bogatemu wyposażeniu specjalnemu.

Wypośażenie normalne

- a) Do wrzeciennika
Komplet tulei zaciskowych na określonej średnicy czopów
Kiel
Kiel obrotowy
- b) Do konika
Komplet imaków nożowych do obróbki nowych zestawów
Komplet imaków nożowych do obróbki zestawów używanych
Wzornik do ustawiania noży
- c) Do suportu przedniego
Komplet imaków nożowych do obróbki nowych zestawów
Komplet imaków nożowych do obróbki zestawów używanych
Wzornik do ustawiania noży
- d) Do wrzeciennika
Komplet wzorników do toczenia obrzeży o kształcie normalnym lub innym ustalonym przez zamawiającego
Komplet osad do noży trzonkowych
Wzornik do ustawiania noży trzonkowych
Sprawdzian do szlifowania noży trzonkowych
Komplet osad do noży grzybkowych
Sprawdzian do szlifowania noży grzybkowych
e) Do zabieraczy
Komplet szczęk do wszystkich robót
Przyrząd do mocowania zestawów obrabianych w kłach

Budowa

Łoże obrabialki ma mocno uźebrowany prostokątny przekrój skrzypkowy zamknięty od góry.

Po obu bokach jest ono rozszerzone dla prowadzenia suportów i konika.

Napęd otrzymują tokarki typu TCG od silnika elektrycznego, ustawionego na pokrywie wrzeciennika.

Wrzeciennik dający 12 prędkości obrotowych tarczy uchwytovej stanowi skrzynkę zamkniętą, przytwierdzoną do łoża.

Wrzeczono ułożyskowane jest w nastawnych łożyskach, umożliwiających łatwe usuwanie luzów. Tarcza uchwytovej, osadzona na wrzeczono, służy do mocowania zestawów szczękami lub różnego rodzaju zabieraczami specjalnymi.

Konik jest przesuwany ręcznie na łożu. W tulei konika przesuwanej ręcznie zakłada się, zależnie od potrzeby, kły albo specjalne zabieracze do mocowania zestawów.

Tokarka typu TCG wyposażona jest w dwa suporty.

Support przedni służy do obróbki powierzchni bocznych obrzeży zestawów nowych lub do wstępnej toczenia powierzchni tocznej obrzeży i obrzeża zestawów używanych.

Support tylny wzornikowy przeznaczony jest do obróbki powierzchni tocznej i obrzeża obrzeży zestawów nowych i używanych za pomocą dwóch jednocześnie pracujących noży.

Support do toczenia i szlifowania czopa dostarczany na specjalne zamówienie, porwała na całkowitą obróbkę zestawów.

Support do toczenia i rolowania czopa, dostarczany również na specjalne zamówienie, umożliwia obróbkę zestawu, który normalnie musi być wykonywany na dwóch obrabialkach.

Oba suporty otrzymują posuwu za pośrednictwem mechanizmów zapadkowych.

Smarowanie tokarki typu TCG dokonywane jest częściowo smarowniemi przez pompy olejowe, a częściowo smarowniemi kulowymi.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka szybkobieżna TR90

Prędkość obrotowa wrzeczona:	7,5; 9,6; 12; 15; 19; 24; 30; 38; 48; 60; 78; 96; 120; 157; 192; 240; 310; 380 obr/min
Prędkość posuwów podłużnych:	0,13; 0,14; 0,15; 0,16; 0,17; 0,18; 0,185; 0,2; 0,21; 0,22; 0,25; 0,26; 0,28; 0,30; 0,33; 0,34; 0,36; 0,37; 0,40; 0,42; 0,44; 0,5; 0,53; 0,57; 0,61; 0,66; 0,69; 0,72; 0,75; 0,80; 0,84; 0,89; 1,0; 1,06; 1,14; 1,23; 1,33; 1,39; 1,45; 1,50; 1,60; 1,68; 1,78; 2,0; 2,13; 2,28; 2,46; 2,66; 2,78; 2,9; 3,05; 3,20; 3,36; 3,55; 4,0 mm/obr

Tokarka uniwersalna podługowa TSS150

Prędkość obrotowa wrzeczona:	23; 29; 38; 48; 60; 75; 92; 115; 152; 190; 238; 300; 367; 460; 607; 762; 953; 1200 obr/min
Prędkość posuwów podłużnych:	0,02; 0,022; 0,024; 0,025; 0,028; 0,03; 0,033; 0,036; 0,063; 0,071; 0,075; 0,08; 0,085; 0,095; 0,10; 0,112; 0,040; 0,045; 0,050; 0,06; 0,067; 0,071; 0,125; 0,14; 0,15; 0,16; 0,17; 0,19; 0,20; 0,224; 0,08; 0,09; 0,095; 1,00; 0,112; 0,12; 0,132; 0,14; 0,25; 0,28; 0,30; 0,32; 0,35; 0,38; 0,40; 0,45; 0,16; 0,18; 0,19; 0,20; 0,224; 0,24; 0,26; 0,28; 0,50; 0,56; 0,60; 0,63; 0,70; 0,75; 0,8; 0,9; 0,05; 0,056; 0,06; 0,063; 0,07; 0,075; 0,085; 0,09; 0,095; 0,1; 0,112; 0,118; 0,125; 0,14; 0,15; 0,17; 0,18; 0,19; 0,20; 0,22; 0,236; 0,25; 0,28; 0,37; 0,4; 0,425; 0,47; 0,5; 0,53; 0,56; 0,6; 0,63; 0,67; 0,71; 0,75; 0,80; 0,9; 0,95; 1,0; 1,12; 1,2; 1,32; 1,41; 1,42; 1,50; 1,6; 1,75; 1,9; 2,0; 2,24; 2,5; 2,62; 3,0; 3,20; 3,5; 3,8; 4,0; 4,48

Tokarka produkcyjna szybkobieżna TPC24

Prędkość obrotowa wrzeczona:	800; 1185; 1500; 1600; 2000; 2370; 3000; 4000 obr/min
Prędkość posuwów podłużnych:	0,1 + 1,5 mm/obr (beztaplowo)

Tokarka produkcyjna TPC40

Prędkość obrotowa wrzeczona:	28; 35; 45; 56; 71; 90; 112; 140; 180; 224; 280; 355; 450; 560; 710; 900; 1120; 1400 obr/min
Prędkość posuwów podłużnych:	0,056; 0,08; 0,112; 0,16; 0,224; 0,315; 0,45; 0,63; 0,90; 1,25; 1,8; 2,5 mm/obr

Tokarka ciekła TCA125

Prędkość obrotowa wrzeczona:	1,12; 1,4; 1,8; 2,24; 2,8; 3,55; 4,5; 5,6; 7,10; 9; 11,2; 14; 18; 22,4; 28; 35,5; 45; 56; 71; 90; 112; 140; 180; 224
Prędkość posuwów podłużnych:	0,19; 0,22; 0,25; 0,31; 0,375; 0,44; 0,5; 0,625; 0,75; 0,875; 1,0; 1,25; 1,75; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0

Tokarka karuzelowa jednostojakowa KN11

Prędkość obrotowa stołu:	5; 6,3; 8; 10; 12,5; 15,7; 19,7; 25; 31; 40; 50; 62; 78; 98; 123; 155 obr/min
Prędkość posuwów suportu (pionowych, poziomych, skośnych):	0,23; 0,3; 0,47; 0,7; 0,95; 1,4; 1,9; 2,7; 3,8; 5,5; 7,7; 11,1 mm/obr

Tokarka karuzelowa jednostojakowa KNA110

Prędkość obrotowa stołu:	4,5; 5,6; 7,1; 9; 11,2; 14; 18; 22,4; 28; 35,5; 45; 56; 71; 90; 112; 140 obr/min
Prędkość posuwów suportu (pionowych, poziomych, skośnych):	0,21; 0,3; 0,43; 0,62; 0,87; 1,25; 1,75; 2,5; 3,5; 5; 7; 10 mm/obr

Tokarka karuzelowa dwustojakowa KCE200

Prędkość obrotowa stołu:	1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50 obr/min
--------------------------	--

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prędkość posuwów suportu (pionowych, poziomych, skośnych): 0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1; 1,4; 2; 3; 4; 5,7; 8,6 mm/obr

Tokarka karuzelowa dwustojakowa 2KCE

Prędkość obrotowa stołu:	0,5; 0,63; 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25 obr/min
Prędkość posuwów suportu:	0,35; 0,5; 0,71; 1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11,2; 16 mm/obr

Tokarka karuzelowa z nieruchomą belką 2^{1/2} KBE/R

Prędkość obrotowa stołu:	1,8; 2,2; 2,5; 3,2; 4,1; 4,8; 5,6; 7,1; 8,5; 10,1; 11,8; 14,9; 18,9; 22,4; 26,2; 33,1 obr/min
Prędkość posuwów suportu:	0,238; 0,335; 0,47; 0,67; 0,95; 1,34; 1,88; 2,68; 3,75; 5,36; 7,5; 10,7 mm/obr

Tokarka wielonóżowa TWA20

Prędkość obrotowa wrzeczona:	105; 131; 154; 196; 236; 296; 354; 422; 532; 680; 794; 1000 (12 prędkości obr/min)
Prędkość posuwów podłużnych:	0,07; 0,10; 0,16; 0,23; 0,32; 0,48; 0,72; 1,02 mm/obr
Prędkość posuwów poprzecznych:	0,019; 0,024; 0,028; 0,036; 0,04; 0,05; 0,06; 0,08; 0,10; 0,12; 0,15; 0,18; 0,09; 0,11; 0,14; 0,21; 0,26; 0,17; 0,31; 0,38; 0,20; 0,25; 0,39; 0,46; 0,57; 0,19; 0,24; 0,28; 0,36; 0,43; 0,55; 0,64; 0,81; 0,13; 0,24; 0,42; 0,53; 0,82; 0,96; 1,20; 0,23; 0,27; 0,35; 0,63; 0,79; 0,95; 1,21; 1,41; 1,78; 0,33; 0,49; 0,59; 0,74; 0,89; 1,11; 1,34; 1,71; 2,0; 2,51 mm/obr

Tokarka rewolwerowa Rv32

Prędkość obrotowa wrzeczona:	60; 95; 150; 236; 375; 600; 950; 1500 obr/min
Prędkość posuwów podłużnych głowicy rewolwerowej:	0,05; 0,1; 0,15; 0,25; 0,3; 0,5 mm/obr
Prędkość posuwów podłużnych suportu poprzecznego:	0,1; 0,32; 0,55 mm/obr

Tokarka rewolwerowa Rv50

Prędkość obrotowa wrzeczona:	15; 19; 23; 30; 37; 47; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 236; 300; 375; 475; 600; 750
	20; 25; 31; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000
	26; 33; 42; 53; 67; 85; 106; 132; 170; 212; 265; 335; 425; 530; 670; 850; 1060; 1320
	35; 45; 56; 71; 90; 112; 140; 180; 224; 280; 355; 450; 560; 710; 900; 1120; 1400; 1800 obr/min
Prędkość posuwów podłużnych:	0,09; 0,12; 0,18; 0,27; 0,36; 0,55; 0,82; 1,1; 1,6; 0,18; 0,24; 0,73; 2,2; 3,3; 0,48; 1,46; 4,4; 6,6 mm/obr
Prędkość posuwów poprzecznych:	0,05; 0,07; 0,1; 0,15; 0,20; 0,30; 0,45; 0,6; 0,9; 0,1; 0,13; 0,4; 1,2; 1,8; 0,27; 0,8; 2,4; 3,6 mm/obr

Tokarka rewolwerowa Rv80

Prędkość obrotowa wrzeczona:	25; 31; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250
	18; 22; 28; 35; 45; 56; 71; 90; 112; 140; 180; 224; 280; 355; 450; 560; 710; 900
	15; 19; 23; 30; 37; 47; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 236; 300; 375; 475; 600; 750
	11; 13; 17; 21; 26; 33; 42; 53; 67; 85; 106; 132; 170; 212; 265; 335; 425; 530; obr/min

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prędkość posuwów podłużnych: 0,1; 0,13; 0,20; 0,30; 0,40; 0,6; 0,9; 1,2; 1,8; 0,27; 2,4; 3,6; 0,5;
0,8; 1,6; 4,8; 7,2 mm/obr

Prędkość posuwów poprzecznych: prędkości posuwów poprzecznych równe są połowie prędkości posuwów podłużnych.

Tokarka rewolwerowa uproszczona do armatur RvA

Prędkość obrotowa wrzeczona przy toczeniu: 350; 500; 710; 1000; 1400 2000 obr/min

Prędkość obrotowa wrzeczona przy gwintowaniu: 125; 175; 250; 350; 500; 710; 1000; 1400 obr/min

Tokarka rewolwerowa Rh32

Prędkość obrotową wrzeczona: 60; 95; 150; 236; 375; 600; 950; 1500 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych: 0,08; 0,12; 0,15; 0,28; 0,42; 0,62 mm/obr

Automat tokarski wzdłużny BP-U7

Prędkość obrotowa wrzeczona: 2000; 2700; 3500; 6000 obr/min

Automat tokarski wzdłużny BP-U12

Prędkość obrotowa wrzeczona: 700; 860; 970; 1140; 1260; 1560; 2100; 2850; 3450; 3830; 4500;
5100; 6000 obr/min

Precyzyjna tokarka zegarmistrzowska TDA

Prędkość obrotowa wrzeczona: 500; 1000; 1500 obr/min

Tokarko-kopłarka TGA18

Prędkość obrotowa wrzeczona: 118; 150; 190; 236; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1500
ob/min

Prędkość posuwów podłużnych: 0,085; 0,118; 0,15; 0,19; 0,236; 0,3; 0,375; 0,475; 0,6; 0,75; 0,95;
1,18; 1,5 mm/obr

Zataczarka uniwersalna TNB55

Prędkość obrotowa wrzeczona: 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4 obr/min

Tokarka do walców 2TAP/Z

Prędkość obrotowa wrzeczona: 1,25; 1,7; 2,2; 3,0; 4,0; 5,5; 7,0; 9; 12; 18; 25; 32; 40; 50; 75;
95 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych: 0,125; 0,18; 0,25; 0,355; 0,5; 0,71; 1,0; 1,4; 2,0; 2,8; 4,0 mm/obr

Tokarka do walców 2TAP/K

Prędkość obrotowa wrzeczona: 0,71; 1,0; 1,3; 1,8; 2,3; 3,0; 4,0; 5,5; 7,3; 9,5; 13; 16; 21; 28; 40;
53 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych: 0,125; 0,18; 0,25; 0,355; 0,5; 0,71; 1,0; 1,4; 2,0; 2,8; 4,0 mm/obr

Tokarka do walców 3TAP

Prędkość obrotowa wrzeczona: 0,6; 0,8; 1,06; 1,4; 1,9; 2,5; 3,35; 4,5; 6,0; 8,0; 10,6; 14; 19; 25;
33,5; 45 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych: 0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,2; 4,5; 5,4;
6 mm/obr

Prędkość posuwów poprzecznych: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8;
2,0 mm/obr

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tokarka do walców THA100

Prędkość obrotowa wrzeczona: 0,6; 0,8; 1,06; 1,4; 2,5; 3,35; 4,5; 6,0; 8,0; 10,6; 14; 19; 25; 33,5;
45 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych: 0,25; 0,355; 0,5; 1,4; 2,0; 2,8; 0,71; 1,0; 4,0; 5,6; 8,2; 11,2; 16;
22,4 mm/obr

Tokarka do zestawów kół wagonowych 1TCH

Prędkość obrotowa wrzeczona: 2,34; 3,53; 4,17; 4,69; 6,27; 7,03; 7,41; 8,33; 11,12; 12,51; 14,82;
22,23 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych suportów: 0,47; 0,94; 1,41; 1,88; 2,35; 2,82; 3,30 mm/obr

Prędkość posuwów poprzecznych suportów: 0,32; 0,64; 0,96; 1,28 mm/obr

Tokarka do zestawów kół parowozowych 3TCH

Prędkość obrotowa wrzeczona: 0,57; 0,70; 0,87; 1,12; 1,41; 1,75; 2,28; 2,8; 3,4; 3,62; 4,23; 4,49;
5,43; 5,68; 6,72; 7,02; 8,53; 10,55 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych suportów: 0,45; 0,91; 1,37; 1,82; 2,28; 2,73; 3,2 mm/obr

Prędkość posuwów poprzecznych suportów: 0,52; 1,03; 1,55; 2,07; 2,58; 3,10 mm/obr

Tokarka do zestawów kół tramwajowych TCT

Prędkość obrotowa wrzeczona: 2,34; 3,53; 4,17; 4,69; 6,27; 7,03; 7,41; 8,33; 11,12; 12,51; 14,82;
22,23 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych suportów: 0,47; 0,94; 1,41; 1,88; 2,35; 2,82; 3,30 mm/obr

Prędkość posuwów poprzecznych: 0,32; 0,64; 0,96; 1,28 mm/obr

Tokarka uniwersalna do zestawów kół wagonowych ITCG i 2TCG

Prędkość obrotowa wrzeczona: 0,88; 1,23; 1,67; 2,34; 2,99; 4,19; 5,72; 8,01; 10,21; 14,31; 19,52;
27,3 obr/min

Prędkość posuwów podłużnych i poprzecznych suportów: 0,8; 1,6; 2,4; 3,2; 4,0; 4,8 mm/obr

Prędkość posuwów suportu wzornikowego: 0,45; 0,91; 1,37; 1,82; 2,28; 2,74; 3,19; 3,65

Spis katalogów znajdujących się w sprzedaży i druku

- Grupa A — aparatura elektryczna
 „A3 Odgromniki” (w druku)
 „A7 Stalzy przyłączone wysokiego napięcia”
 „A16 Mierniki” (w druku)
- Grupa AP — armatura przemysłowa
 „AP/4 Armatura przemysłowa — armatura różna”
- Grupa B — maszyny i urządzenia budowlane oraz dla przemysłu mineralnego i ceramicznego
 „B1 Maszyny i urządzenia budowlane (w druku)
- Grupa C — maszyny i urządzenia do transportu bliskiego
 „C1 Urządzenia do transportu bliskiego” (w druku)
- Grupa CH — aparatura dla przemysłu chemicznego i chłodniczego
 „CH1 Sprężarki amoniakalne”
- Grupa D — części ogólnej budowy maszyn
 „D1 Urządzenia przenoszące napęd”
- Grupa E — urządzenia energetyczne, silniki spalinowe, turbiny parowe i wodne, silniki parowe, kotły parowe, zespoły prądotwórcze itp.
 „E1 Kotły i wyposażenie kotłów”
- Grupa F — pompy, sprężarki, wentylatory, dmuchawy, urządzenia klimatyzacyjne, wymienniki ciepła itp.
 „F1 Pompy”
 „F2 Sprężarki powietrzne”
- Grupa J — sprzęt elektrotechniczny instalacyjny, osprzęt sieciowy, oprawy oświetleniowe, aparatura teatralna
 „J8 Oprawy oświetleniowe”
 „J9 Sprzęt instalacyjny” (w druku)
 „J10 Osprzęt sieciowy”
- Grupa K — kable, przewody
 „K4 Przewody”
 „K5 Kable”
- Grupa M — maszyny elektryczne
 „M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 3 + 9”
 „M19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 10 + 13”
 „M20 Silniki przeciwwybuchowe”
- Grupa N — narzędzia
 „N-12 Frezy”
 „N-13 Rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki”
 „N-14 Narzędzia do gwintowania”
 „N-15 Narzędzia do obróbki kół zębnych”
 „N-11 Narzędzia do obróbki drewna”
- Grupa O — ogniwa i akumulatory
 „O-4 Akumulatory trakcyjne”
 „O-5 Akumulatory elektryczne (w druku)
- Grupa OB — obrabiarki
 „OB1 Tokarki”
 „OB2 Wiertarki i frezarki”
 „OB3 Obrabiarki różne”
 „OB4 Praszy, młoty, nożyce, gietarki”
 „OB5 Obrabiarki do drewna”
- Grupa RO — maszyny i narzędzia rolnicze oraz maszyny i urządzenia dla przemysłu młynskiego, rolno-spożywczego, gastronomicznego itp.
 „RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze”
- Grupa T — teletechnika
 „T-1 Aparaty telefoniczne”
 „T-2 Części aparatów telefonicznych”
 „T-3 Łącznice ręczne”
 „T-6 Części łącznic telefonicznych”
 „T-9 Łącznice międzymiastowe”
- Grupa W — maszyny włókiennicze
 „W1 Maszyny włókiennicze”

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

KATALOG OB3

GRUDZIEŃ 1956

STAT

OBRABIARKI RÓŻNE

Selected Machine Tools

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

STAT

KATALOG OB3

GRUDZIEŃ 1956

STAT

OBRABIARKI RÓŻNE

Selected Machine Tools

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów.

Nadsyłane uwagi stanowią będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla odbiorców z całego kraju — Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników;

— w drodze:

— wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia Odbiorców katalogów, kierowane do Centralnej Składnicy Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, ulica Brzeska 7)

— sprzedaży odręcznej za gotówkę, prowadzonej wyłącznie w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
Warszawa

KATALOG OB3

GRUDZIEŃ 1956

OBRABIARKI RÓŻNE

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie: Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek — Pruszków

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SPIS RZECZY

	Str
Wstęp	4
Płyty	5
Pila ramowa PM120	5
" " PR300	7
" tarczowa Cr71	9
Strugarki	12
Strugarka podłuzna dwustojakowa 2HB	12
" " SWD125	14
" " HDC160	17
" poprzeczna Sz400	21
" poprzeczna SP600	24
Szlifierki	26
Szlifierka kłowa uniwersalna 1SMH	26
" kłowa do wałków SJW1000	29
" do otworów SOA100	32
" do płaszczyzn SPH1	35
" do płaszczyzn SPA15	38
" dwutarczowa OND350	41
Szlifierka-ostrzarka uniwersalna 1SAB	43
" do frezów ślimakowych NFA	46
" do wiertel OW50	49
" do wiertel OW10	52
" do przeciągaczy NCA150	55
" do pH tarczowych OCR140	57
" do noży z węglików spiekanych SAR	60
Ostrzarka z elastycznym dociskiem do noży tokarskich i strugarskich NKB	62
Docierarka do noży NTA	65
Szlifierki do wałków hutniczych SHA90 i SHA125	67
Obrabiarki do uzwojeń i uzębień	71
Gwincierka GWA16	71
Szlifierka do wałków wielowypustowych ZWA150	74

Katalog OB3 — Obrabiarki różne

Str.	Wiersz	J e s t	Powinno być
20	Tablica 4 rubr. od lewej	403	4030
13	16 od dołu	10° ±	10°

kzg. 5 zam. 36

Redaktor techniczny mgr J. Zajdowski

Korektor techniczny F. Jantec

PWT Warszawa Wydanie I. Nakład 5093 egz. Arkuszy wyd. 7,6 Arkuszy druk 9,5
 Format A4 Papier ilustr. III kl. 70 g, 86X122/16. Rękopis oddano do skład. 5. 8. 1956.
 Podpisano do druku 15. 12. 1956. Druk ukończono w grudniu 1956. Symbol 60020.R2

Katowickie Zakł. Graf., Zakład 5, Katowice, ul. Warszawska 58, telefon 313-30 — Zam. 982/56 — R-7-3129

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

WSTĘP

Katalog obejmuje narzędzia obrabiarki produkowane w chwili obecnej przez zakłady wytwórcze podległe Ministerstwu Przemysłu Maszynowego. Katalog będzie uzupełniany odpowiednimi wkładkami w miarę wprowadzania do produkcji nowych typów obrabiarek.

Prędkości obrotowe silników, podane w danych liczbowych, są synchroniczne, tj. wynikające z liczby biegunów i częstotliwości prądu.

Rysunki sytuacyjne, znajdujące się na końcu opisu każdej obrabiarki, mają umożliwić prawidłowe rozmieszczenie tych obrabiarek w hali. Nie zastępują one jednak rysunków fundamentowych, które dostarczane są przez zakład produkcyjny razem z obrabiarką.

Dane liczbowe, wymiary gabarytowe itp. podane w opisach katalogowych mogą ulec pewnym zmianom w związku z wprowadzanymi ulepszeniami konstrukcyjnymi.

Silniki, wyposażenie elektryczne oraz komplet pasów klinowych (gdy są przewidziane w konstrukcji) uważane są za część składową obrabiarki. Silniki, wyposażenie elektryczne i elektropompy do chłodzenia przystosowane są do napięcia 220/380 V prądu zmiennego trójfazowego o częstotliwości 50 Hz.

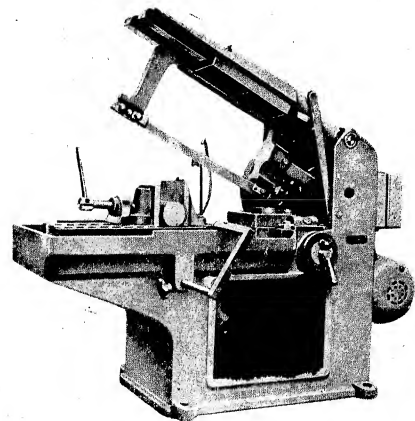
Podane w katalogu „Wyposażenie normalne” dostarczane jest wraz z obrabiarką, bez potrzeby dodatkowego zamawiania i bez dopłaty.

„Wyposażenie specjalne” może być dostarczone wraz z obrabiarką lub oddzielnie, ale tylko na specjalne zamówienie i za dopłatą.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

PIŁY

Piła ramowa PM 120



Zastosowanie

Piła ramowa przeznaczona jest do przecinania na zimno prętów i kształtowników z różnych materiałów.

Do cięcia stosowane są pilki ze stali narzędziowej lub szybkoobrotowej o różnej liczbie zębów (4 do 12 cali), na 1 cal długości, w zależności od gatunku materiału przecinanego.

Budowa

Podstawa o skrzynkowej budowie zapewnia niezbędną sztywność piły. Imadło mocowane za pomocą śrub w otworach teowych podstawy jest przesuwane w celu wykorzystania ostrza pilki na całej długości oraz obracalne dla skośnego cięcia materiału.

Suwak piły umieszczony jest w szerokich prowadnicach, zapewniających pracę narzędzia bez drgań bocznych. Luz na prowadnicach usuwa się regulowaną listwą dociskową.

Pompka hydrauliczna, umocowana w podstawie piły, służy do regulacji posuwu narzędzia, podnoszenia narzędzia w czasie ruchu powrotnego suwaka, do szybkiego opuszczania narzędzia i do samoczynnego szybkiego podnoszenia narzędzia po przecięciu materiału.

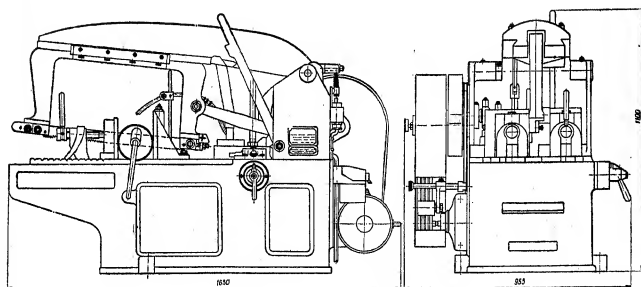
Napęd piły ramowa otrzymuje od silnika elektrycznego o mocy 0,7 kW, za pomocą pasów klinowych i przekładni zębatej.

Ciecz chłodząca narzędzie w czasie pracy podawana jest przez pompkę odśrodkową.

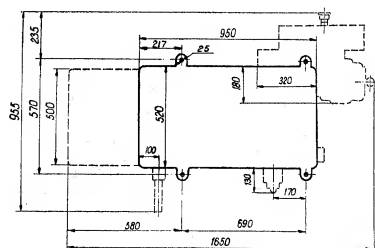
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wyposażenie normalne

Komplet kluczy. Podpórka do materiału



PR300



PR300

Producent

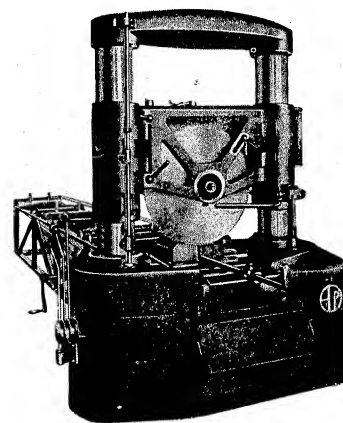
BIELSKA FABRYKA MASZYN — Bielsko, ul. Czajkowskiego 15

KATALOG OBS

8

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Piła tarczowa Cr71**Zastosowanie**

Piła tarczowa służy do cięcia na zimno prętów i kształtowników z różnych materiałów. Jako narzędzie tnące używane są piły tarczowe o ϕ 610 do ϕ 710 mm. Największe wymiary przecinanego materiału są następujące:

Materiał okrągły	ϕ 250 mm
Materiał kwadratowy	\square 240 mm
Belki dwuteowe	I 400 mm

Budowa

Na kolumnach, stanowiących sztywną ramę w połączeniu z łożem i jarmem, przesuwają się pionowo sanie o długich cylindrycznych prowadnicach, niosące na sobie mechanizm napędu piły wraz z silnikiem elektrycznym.

Hydrauliczny napęd posuwu hydraulicznego. Sanie mają prócz regulowanego hydraulicznego posuwu roboczego również przyspieszony przesuw ku górze i w dół. Urządzenie hydrauliczne składa się z pompy zębatej napędzanej oddzielnym silnikiem elektrycznym, cylindrów z tłokami oraz układem steru-

jącym ręcznym i automatycznym. Cylindry wbudowane są w łożo maszyny, a tłoki połączone są z saniami.

Zaciskanie materiału. Rozstawienie szczęk linadła dla danej średnicy materiału ustala się korba ręczną. Zaciśnięcie jego w szczękach dla cięcia jest hydrauliczne. W linadzie materiał zaciskany jest tak, że jego środek znajduje się pod osi piły.

Mechaniczne przesunięcie materiału. Na żądanie obrabianka może być zaopatrzona w stół rolkowy o napędzie hydraulicznym podsuwający materiał do zderzaka na określoną długość obcięcia.

Skrzynka biegów. W skrzynce biegów zastosowano cichobieżne koła o zębach skośnych dających 6 szybkości cięcia. Wszystkie koła zębate są nawęglane i szlifowane.

Sterowanie wszystkich ruchów odbywa się za pomocą trzech dźwigni, umieszczonych na wspólnej osi w miejscu dogodnym dla obsługującego. Jedną dźwignią steruje się wszystkie ruchy san, drugą zaciska się lub zwalnia szczęk linadła, trzecią wprawia się w ruch rolki w stole do przesunięcia materiału. Po ukończeniu cięcia sanie z piłą wracają samoczynnie do położenia wyjściowego. Posuw piły reguluje się bezstopniowo.

KATALOG OBS

9

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

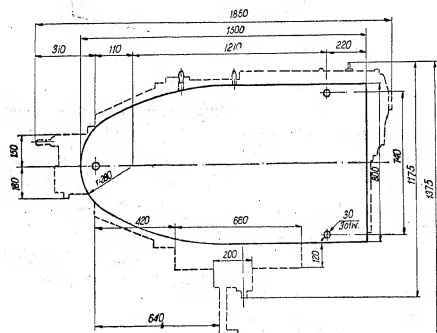
Srednica pily	610/660/710	mm
Materiał cięty:		
okrągły	do 200/225/250	mm
kwadratowy	do 200/220/240	mm
dwusieczny	I 200 I 300 I 400	
6 prędkości cięcia	15 I 35/16 I 38/17 I 40	m/min
Posuw bezstopniowy pily	0-4-500	mm/min
Posuw powrotny szybki pily	2500	mm/min
Prędkości obrotowe wrzeciona:	6 I 8/10 I 12/15 I 20	obr/min
Moc silnika do napędu pily	7,5	kW
Prędkość obrotowa silnika do napędu pily	1500	obr/min
Moc silnika do napędu pompy olejowej	1,7	kW
Prędkość obrotowa silnika do napędu pompy olejowej	1500	obr/min
Wydajność pompy do chłodzenia	15	l/min
Ciężar	3100	kG

Wypożazenie normalne

Instalacja wodnego chłodzenia Komplet kluczy

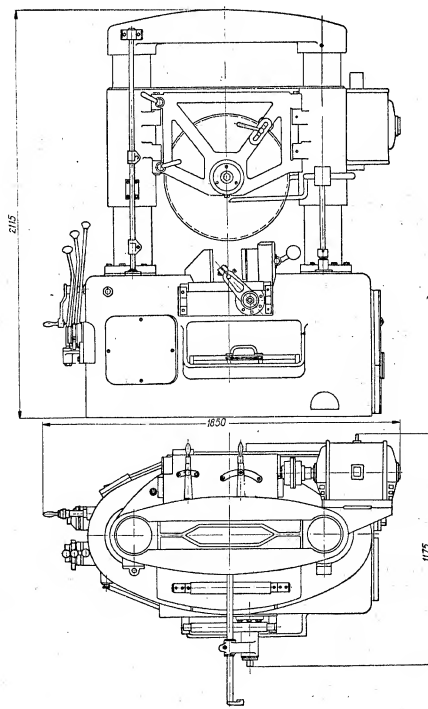
Wypożazenie specjalne

Stół rolkowy podający z napędem hydraulicznym
 Ciężar 650 kG
 Pila tarczowa



Cz71

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Cz71

Producent

ZAKŁADY PRZEMYSŁU METALOWEGO H. CEGIELSKI — Poznań, ul. Dzierżyńskiego 229

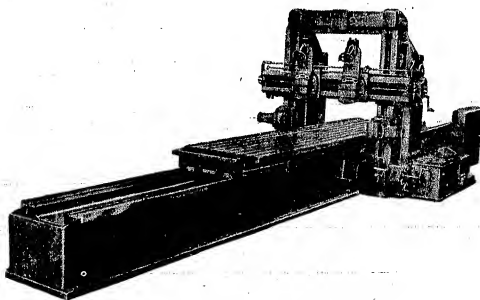
KATALOG OB3

11

GRUDZIEŃ 1954

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Strugarka podłużna dwustojakowa SWD125



Zastosowanie

Strugarka służy do obróbki zgrubnej i wykańczającej odlewów żeliwnych, stalowych i części stalowych. Wykonywana jest ona w różnych wielkościach określanych maksymalną długością strugania.

Budowa

Stół strugarki poruszający się po płaskich prowadnicach łoża ma trzy stopnie prędkości roboczej oraz stałą przyspieszoną prędkość ruchu powrotnego. Zmiana prędkości roboczej stołu uzyskuje się za pomocą skrzynki biegów, umieszczonej przy prawym stojaku. Zmiana ruchu roboczego na powrotny i odwrotnie następuje za pomocą wbudowanego w skrzynię napędową zasilanego prądem stałym, jednotarczowego sprzęgła elektromagnetycznego.

Strugarka wyposażona jest w dwa suporty górne, umieszczone na belce suportowej, oraz w dwa suporty boczne, umieszczone na stojakach. Obydwa suporty górne mają mechaniczny napęd posuwów poprzecznych i pionowych od wspólnej skrzynki posuwów, przymocowanej do belki suportowej.

Belka suportowa może być przesuwana pionowym ruchem nastawczym po prowadnicach stojaków za pomocą mechanizmu umieszczonego w belce łączącej stojaki i napędzanego osobnym silnikiem. W czasie pracy strugarki belka suportowa unieruchamiana jest mechanizmem zaciskowym obsługiwanym ręcznie.

Suporty boczne mają mechaniczny napęd posuwów pionowych od niezależnych skrzynek posuwów oraz ręczne posuw poprzeczne.

Suwaki poprzeczne wszystkich suportów mają skrzynki, umożliwiające uzyskiwanie posuwów skośnych w granicach plus minus 45°.

Suporty górne mają mechaniczne urządzenie do podnoszenia łamaków nożowych w czasie ruchu powrotnego.

Łoże strugarki stanowi skrzynkowy odpowiednio uźebrowany odlew żelwny o dużej sztywności.

Dwa stojaki przykręcone do łoża i połączone u góry stałą belką poprzeczną tworzą sztywny układ ramowy. Po prowadnicach stojaków przesuwa się belka suportowa i suporty boczne.

Smarowanie. Główne mechanizmy napędowe oraz prowadnice łoża smarowane są pod ciśnieniem. Wyłącznik ciśnieniowy w układzie smarowania zabezpiecza obrabiarkę przed zatarciem w razie braku oleju lub uszkodzenia w obwodzie instalacji oliwienia. Koła zębate skrzynek napędowych pracują w kąpieli olejowej.

Instalacja elektryczna strugarki składa się z trzech silników elektrycznych, sprzęgła elektromagnetycznego zasilanego prądem stałym i z aparatury sterowniczej.

Silnik główny napędowy umieszczony jest na osobnej płycie i połączony sprzęgłem elastycznym ze skrzynką napędową. Drugi silnik służy do napędu pompy olejowej, a trzeci do mechanizmu przesuwu belki suportowej. Aparatura sterownicza, za wyjątkiem przycisków i wyłączników krańcowych, umieszczona jest w osobnej szafie rozdzielczej.

U w a g a. Opisana wyżej strugarka występuje w najbliższym czasie zastąpiona modelem nowoczesnym HDB125.

Wyposażenie normalne

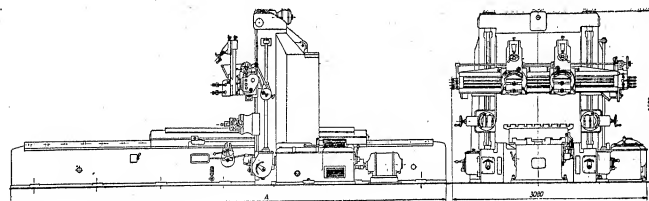
Prostownik selenowy
Szafa rozdzielcza z aparaturą elektryczną
Smarownica tłoczowa
Komplet kluczy i korbek

Szczelnomierz do sprzęgła elektromagnetycznego
Podkładki kartonowe do regulacji sprzęgła elektromagnetycznego
Komplet śrub fundamentowych z nakrętkami

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

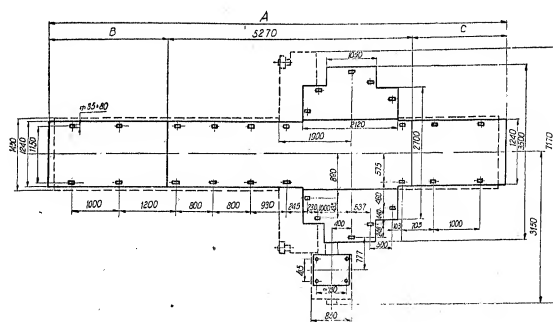
	3000/4000/5000/6000/8000	mm
Długość strugania	1250	mm
Największa szerokość strugania	1000	mm
Największa wysokość strugania	1100	mm
Szerokość stołu	8	mm
Liczba rowków teowych w stole	22	mm
Szerokość rowków teowych w stole	135	mm
Rozstawienie rowków w stole	250	mm
Największy przesuw suwaka poprzecznego suportu górnego	220	mm
Największy przesuw suwaka poprzecznego suportu bocznego	0,72	m/min
Prędkość przesuwu belki suportowej	9/12/18	m/min
Prędkości robocze stołu	27	m/min
Prędkości stołu przy ruchu powrotnym		
Zakres prędkości poziomych posuwów suportów górnych (bezzestopniowo)	0,8 ÷ 6,4	mm/podw. skok
Zakres prędkości pionowych posuwów suportów górnych (bezzestopniowo)	0,6 ÷ 4,1	mm/podw. skok
Największy przesuw pionowy suportów górnych	250	mm
Największy przesuw poziomy suportów górnych	1450	mm
Skret suportów górnych	± 45°	
Zakres prędkości pionowych posuwów suportów bocznych (bezzestopniowo)	0,2 ÷ 4,1	mm/podw. skok
Największy przesuw pionowy suportów bocznych	1009	mm
Największy przesuw poziomy suwaków suportów bocznych	250	mm
Moc silnika napędowego	18,5	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Moc silnika do podnoszenia belki suportowej	1,7	kW
Prędkość obrotowa silnika do podnoszenia belki suportowej	1500	obr/min
Moc silnika pompy olejowej	0,3	kW
Prędkość obrotowa silnika pompy olejowej	750	obr/min
Zapotrzebowanie mocy do sprzęgła elektromagnetycznego	300	W
(prąd stały 220 V)		
Skret suportów bocznych	± 45°	
Ciągar obrabiarki przy dług. strugania 3000 mm	14 000	kg
" " " " " 4000 "	15 600	kg
" " " " " 5000 "	17 200	kg
" " " " " 6000 "	18 800	kg
" " " " " 8000 "	22 000	kg



SWD125

Długość strugania	3000	4000	5000	6000	8000
A	6650	8850	10850	12850	16850

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



HDC160

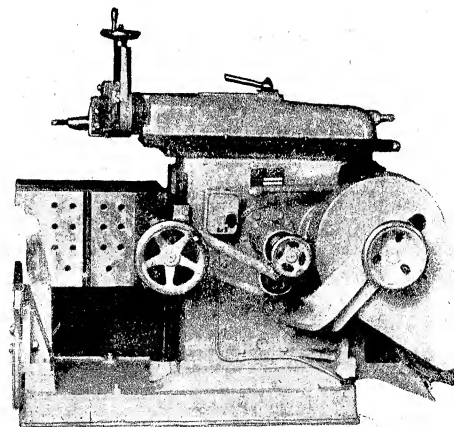
Długość strugania	4000	5000	6000	7000	8000	10000	12000
A	9830	11830	13830	15830	17830	21830	25830
B	2530	3530	4530	5530	6530	8530	10530
C	2030	3030	4030	5030	6030	8030	10030

Producent

FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „PORĘBA” w Porębie k/Zawiercia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Strugarka poprzeczna Sz400



Zastosowanie

Strugarka służy głównie do produkcji jednostkowej. Obrabia się na niej przedmioty małe, do długości około 400 mm, o różnych kształtach i z różnych materiałów, przy użyciu noży ze stali szybkołatającej.

Budowa

Strugarka ma prostą konstrukcję skrzynki napędowej, znajdującej się w tylnej części stojaka i stanowiącej z nim całość.

Skrzynka napędowa daje trzy prędkości otrzymywane za pośrednictwem dźwigni sterującej trójką przesuwaną kół zębatych.

Łatwą obsługę obrabiania z właściwego stanowiska pracy umożliwia dźwignia sprzęgła ciernego przy kole napędowym oraz aparatura elektryczna znajdująca się z prawej strony maszyny.

Stojak o grubościennym uźebrowanym budowie ma dokładnie skrobane prowadnice sanek roboczych i konsoli. Połączony z płytą podstawy za pośrednictwem czterech śrub i ustalony dwoma kołkami, stanowi on zasadniczą część obrabiania. Stojak wewnątrz zawiera wszystkie mechanizmy napędowe potrzebne do napędu sanek roboczych i mechanicznego przesuwu stołu. Wałki skrzynki napędowej osadzone są w łożyskach tocznych. Koło napędowe jarzma osadzone jest w łożyskach ślizgowych. Całość smarowana odrębnie za pośrednictwem smarowniczek kulkowych i kapturowych.

Sanki robocze o podłużnym kształcie prowadzone są w górnych prowadnicach stojaka i otrzymują napęd od koła napędowego za pośrednictwem jarzma. W przedniej części sanek roboczych znajduje się skręt suportu wraz z sankami narzędziowymi, skrotną obsadą imaka nożowego i imakiem nożowym.

Konsola ma duże różnego kształtu prowadnice ruchu poprzecznego górną i dolną. Prowadnice ruchu pionowego mają kształt jaskółczego ogona i służą do przesuwu pionowego stołu. Całość jest uźebrowana i stanowi sztywny odlew żeliwny.

Stół strugarki składa się w zasadzie z dwóch części: stołu właściwego i skretu. Stół właściwy o budowie skrzynkowej grubościenną stanowi sztywny odlew żeliwny i służy do mocowania przedmiotu obrabianego. Gładko obrabiona płaszczyzna, na której mocuje się przedmioty, ma przebiegającą przez całą długość rowki teowe. Skręt umożliwia ustawienie stołu i zamocowanego na nim przedmiotu obrabianego w różnych położeniach kątowych.

Zapadka i współpracujące z nią części powodują mechaniczny poprzeczny przesuw stołu.

Wspornik stołu przeciwdziała ugnięciu się stołu podczas pracy. Składa się on z dwóch części: dolnej połączonej na stałe z płytą podstawy i górnej przesuwnej w kierunku pionowym.

Wyposażenie elektryczne składa się z silnika napędowego trójfazowego zwartego na łapach oraz aparatury sterującej, umieszczonej na stojaku obrabiania.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wypożazenie normalne

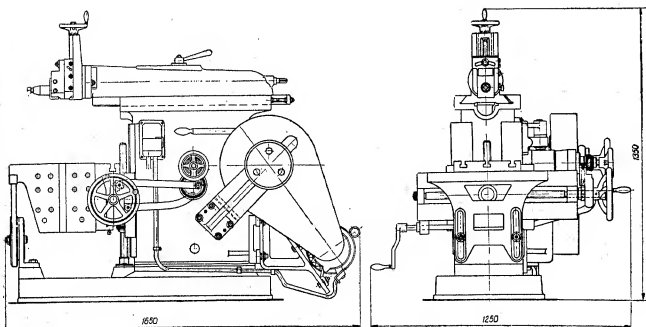
Komplet kluczy i korba

Wielkości charakterystyczne

Powierzchnia robocza stołu	402×318	mm
Pozłomy przesuw stołu	300	mm
Płonowy przesuw stołu	460	mm
Najmniejsza odległość powierzchni stołu od dolnej płaszczyzny prowadnic sanek roboczych	15	mm
Częstotliwość skoków sanek roboczych	24,5; 46,5; 97,5	skok/min
Liczba częstotliwości skoków sanek roboczych	3	
Największa wielkość skoku sanek roboczych	400	mm
Prędkość posuwu stołu	49; 93; 195	mm/min
Prędkość obrotowa koła pasowego skrzynki napędowej	260	obr/min
Średnica koła pasowego na wałku silnika	93	mm
Średnica koła pasowego skrzynki napędowej	430	mm
Moc silnika napędowego	2,8	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Ciężar	1000	kG

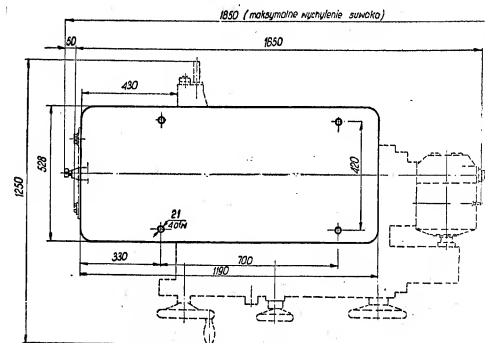
Wypożazenie specjalne

Imadło obrotowe Sz400/O1s



Sz400

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



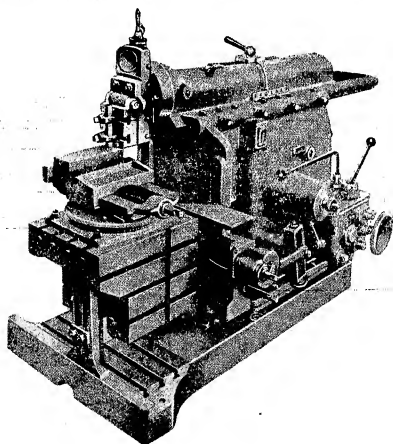
Sz400

Producent

WARSZAWSKIE ZAKŁADY MECHANICZNE I ODLEWNIA — Warszawa, ul. Grochowska 206/8

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Strugarka poprzeczna SP600



Zastosowanie

Strugarka poprzeczna przeznaczona jest głównie do obróbki przedmiotów skomplikowanych jak również do obróbki precyzyjnej przedmiotów średniej wielkości. Konstrukcja stołu i jego podparcie pozwalają na duże obciążenie bez powodowania drgań i deformacji. Obsługa odbywa się z jednej strony obrabianki i wiele czynności można wykonywać w czasie jej biegu.

Budowa

Stół strugarki ma rowki teowe na trzech ścianach. Na jednej z bocznych płaszczyzn znajduje się kanał przynowy do mocowania wałków. Stół mocowany jest do przesuwnej płyty osadzonej na saniach.

Sanie mocuje się na pionowych prowadnicach korpusu strugarki. Ustawienie sań na wysokość odbywa się ręcznie za pomocą nakrętki na nieruchomej śrubie. Dla usztywnienia stołu w czasie pracy podparty on jest nastawną podporą.

Suwak ma długie pryzmatyczne prowadnice z regulowaną listwą do usuwania luzów. Suwak można dowolnie wysuwać i mocować w różnych miejscach względem kłiszy.

Suport skrotny z imakiem zaopatrzony jest w podziałkę kątową na obwodzie.

Nóż przy ruchu powrotnym ma możliwość odchylania się.

Kulisa zamocowana jest wahliwie w swej dolnej części na sworzniu łącznika, którego drugi koniec osadzony jest na nieruchomym sworzniu w korpusie. Górna część kulisy połączona jest suwakiem nastawnym za pomocą łącznika.

Smarowanie części silnie pracujących jest samoczynne za pomocą pompki zębatej, zaopatrzonej w smok i filtr oczyszczający olej. Części przesuwane ręcznie są smarowane ręczną olejarką, a pozostałe mechanizmy smarowane są ręczną pompką wtryskową.

Napęd strugarki otrzymuje od silnika elektrycznego, zamocowanego na wsporniku, z tyłu korpusu. Za pomocą pasów klinowych obroty przenoszone są z silnika na koło pasowe, osadzone na tulei połączonej sprężyną wielopłytkową z wałem skrzynki biegów (odłączony wałek). Skrzynka biegów daje 8 prędkości otrzymywanych za pomocą przesuwanych kół zębatach. Ze skrzynki obroty przenoszone są kołami o zębatach skośnych na tarczę nastawnego czopa, osadzonego w kamieniu sterującym ruchami kulisy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wyposażenie normalne

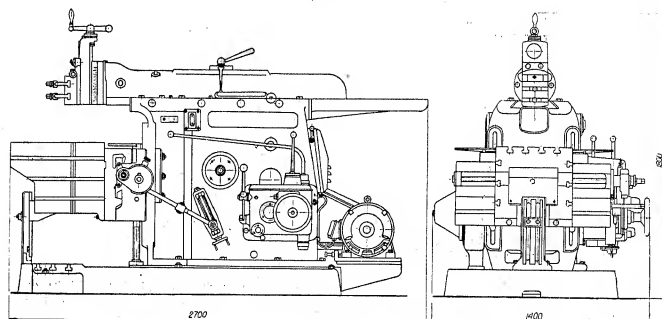
Komplet korb, komplet kluczy

Wielkości charakterystyczne

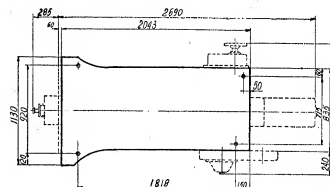
Największy skok suwaka	610	mm
Najmniejszy skok suwaka	80	mm
Największy przesuw stołu poziomy	800	mm
Największy przesuw stołu pionowy	350	mm
Największa odległość stołu od dolnych przyz suwaka	475	mm
Najmniejsza odległość stołu od dolnych przyz suwaka	125	mm
Wymiary górnej powierzchni stołu	600 X 500	mm
Posuw stołu	0,2/0,4/0,6/0,8/1,0/1,2/1,4/1,6/1,8/2,0	mm/skok
Przesuw pionowy imaka narzędziowego	8	mm
Liczba częstotliwości skoków suwaka	125	mm
Zakres częstotliwości skoków	9 + 102	skok/min
Częstotliwość skoku suwaka	9/12,5/18/25/36,5/50/71,5/102	skok/min
Moc silnika napędowego	5,5	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Ciężar	3700	kG

Wyposażenie specjalne

Imadło równoległe



SP600

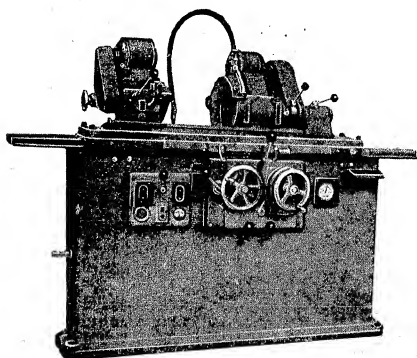


SP600

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SZLIFIERKI

Szliifierka kłowa uniwersalna ISMH



Zastosowanie

Szliifierka służy do szlifowania zewnętrznego przedmiotów walcowych stożkowych i czolowych. Nadaje się również do szlifowania otworów do średnicy 100 mm przy zastosowaniu specjalnego urządzenia.

Budowa

Szliifierka ma niezależny elektryczny napęd swych głównych zespołów a mianowicie: wrzeczona głowicy uchwytowej, wrzeczona głowicy ściernicowej, stołu i pompy olejowej. Cztery silniki elektryczne napędza pompkę płynu chłodzącego i tworzy z nią niezależny agregat.

Wrzeczono do otworów otrzymuje napęd od silnika głowicy ściernicowej. Wszystkie silniki są sterowane z wspólnej płyty sterowniczej.

Instalacja hydrauliczna służy do uruchamiania mechanizmu dosuwu głowicy ściernicowej.

Głowica uchwytowa ma skręt z podziałką do ustawienia pod dowolnym kątem (przy szlifowaniu stożków i płaszczyzn). Przedmioty dłuższe szlifuje się w nieruchomych kłach, a krótsze — w uchwycie trójszczekowym lub w tulejkach zaciskowych.

Wrzeczono, przy głowicy hartowane i szlifowane, ma przednie łożysko z regulowaną pochwą fosforbrązową a tylne łożysko kulkowe.

Napęd głowicy otrzymuje od silnika elektrycznego za pośrednictwem trójstopniowej przekładni pasowej i dwóch par przesuwanych kół zębnych. Użytkuje się w ten sposób 12 różnych prędkości obrotowych wrzeczona.

Wrzeczono napędzane jest za pomocą pasów klinowych a poza tym jest całkowicie odciążone. Dzięki temu otrzymuje się wysoce gładką powierzchnię szlifowania.

Stół ma precyzyjne przelączanie za pośrednictwem hydraulicznego amortyzatora. Napęd otrzymuje on od dwubiegowego silnika elektrycznego, ustawionego na

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

wahlowej płycie w korpusie maszyny i połączonego z kołem pasowym skrzynki posuwów za pomocą pasów klinowych.

Skrzynka posuwów ma 2 pary kół zębnych przesuwanych dając w sumie 8 posuwów o różnej prędkości.

Do szlifowania stożków o niewielkim pochyleniu stół ustawia się pod kątem w granicach 0 do $\pm 8^\circ$.

Suport poprzeczny ma urządzenie do szybkiego przestawiania. Dosuw do położenia roboczego odbywa się hydraulicznie do zderzaka; dokładnie na wymiar. Po zeszlifowaniu żądanej warstwy mechanizm dosuwu wyłącza się samoczynnie.

Poza tym szliifierka ma posuw ręczny: jeden zgrubny za pomocą koła ręcznego, a drugi precyzyjny za pomocą pierścienia radełkowego z podziałką, której jedna działka odpowiada 0,0025 mm.

Głowica ściernicowa jest ustawiona na górnym skrócie suportu. Na korpusie głowicy ustawiony jest silnik z dwoma kołami pasowymi po obu końcach walca, a mianowicie z jednej strony dwustopniowe koło na pasy klinowe do napędu wrzeczona do szlifowania zewnętrznego, z drugiej koło na pas płaski bez końca do napędu wrzeczona szlifującego otwory. Wrzeczono

to mocuje się w konsoli odlanej razem z korpusem głowicy ściernicowej.

Konik ma kiel dociskany sprężyną z regulacją docisku. Luzowanie przedmiotów uchwyconych w kły dokonuje się za pomocą dźwigni ręcznej. Na korpusie konika mocuje się przyrząd do równania ściernic.

Szliifierka zaopatrzona jest w dwie podtrzymki otwarte do szlifowania przedmiotów długich o małych średnicach oraz w jedną podtrzymkę do średnic większych.

Obłite wodne chłodzenie przedmiotu szlifowanego zostało zapewnione za pośrednictwem pompy odśrodkowej sprzężonej bezpośrednio z silnikiem. Płyn chłodzący ścieka do zbiornika znajdującego się w tylnej części korpusu maszyny.

Sterowanie elektryczne szliifierki odbywa się za pomocą prądu pomocniczego doprowadzonego do wyłącznika głównego (olejowego). Dwuguzikowy przycisk sterowniczy, jak również wyłączniki poszczególnych silników umieszczone są na wspólnej płycie sterowniczej, gdzie znajduje się również amperomierz silnika posuwu stołu oraz lampa sygnalizacyjna.

Wewnątrz korpusu szliifierki znajduje się prócz tego tablica rozdzielcza, na której są umieszczone przełączniki ciepłe poszczególnych silników oraz zaciski rozgałęźne od przewodów głównych.

Wyposażenie normalne

Ściernica, przyrząd do równania ściernicy (bez diamentu)
Kiel do głowicy, olejarka
2 kły do konika (1 pełny)
Trzpień mocujący kiel lub tulejki zaciskowe

Tulejka do mocowania kłów przy przeszlifowywaniu
Zabieracz palcowy, płytki do mocowania stołu przy transporcie
Nakrętka do ściągania ściernicy, komplet kluczy

Wielkości charakterystyczne

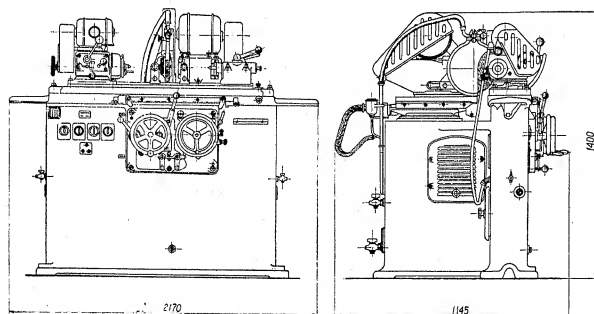
Największa średnica szlifowania	110	mm
Największa średnica szlifowania w podtrzymce	90	mm
Wznios kłó	100	mm
Rozstaw kłó	500	mm
Wymiary ściernicy (średnica \times szerokość \times otwór)	250 \times 30 \times 25	mm
2 prędkości ściernicy	2350 i 3040	obr/min
Zakres prędkości przedmiotu obrabianego	63 do 960	obr/min
Prędkości obrotowe przedmiotu	63/78/93/115/140/170/209	obr/min
Zakres posuwów stołu	256/309/380/465/560	obr/min
Prędkości posuwów podłużnych stołu	0,29 do 3,39	m/min
Skręt stołu	0,29, 0,42/0,58/0,84/1,17/1,68/2,35/3,35	m/min
5 samoczynnych dosuwów ściernicy na każdy skok stołu	0 do $\pm 8^\circ$	stopni
Przesuw tulei konika	0,0025 do 0,0125	mm/skok
Stożek w koniku	17	mm
Moc silnika ściernicy i wrzeczona do szlifowania otworów	2	Morse
Prędkość obrotowa silnika	1,7	kW
Moc silnika posuwu stołu i pompy olejowej (dwubiegowej)	3000	obr/min
Prędkość obrotowa silnika	0,3/0,5	kW
Moc silnika głowicy uchwytowej	500/1000	obr/min
Prędkość obrotowa silnika głowicy uchwytowej	0,37	kW
Moc silnika pompy wodnej 60 l/min	1500	obr/min
Prędkość obrotowa silnika pompy wodnej	0,25	kW
Ciepła	3000	obr/min
	1500	kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

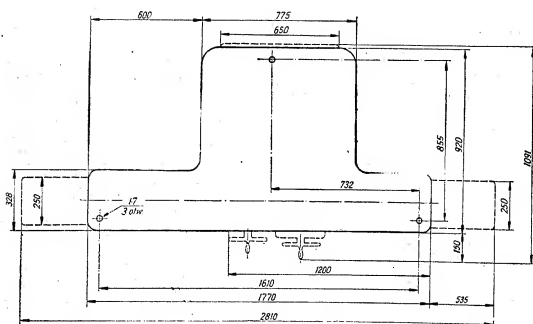
Wypożazenie specjalne

Komplet tulejek zaciskowych
Uchwyt samocentrujący
Przyrząd do wyważania ściernic
Urządzenie do wewnętrznego szlifowania
2 podtrzymki ruchome

Podtrzymka stała
Komplet (13 szt) chomatek zabierakowych
Zapasowy uchwyt ściernicy
Tarcza uchwytu samocentrującego
Oświetlenie



ISMH

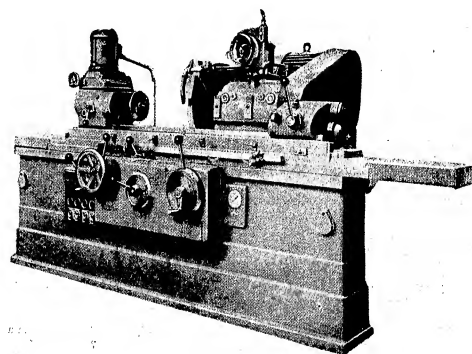


ISMH

Producent
ZAKŁADY MECHANICZNE IM. J. STRZELCZYKA — Łódź, ul. Piotrkowska 217

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka kłowa do wałków SJW1000



Zastosowanie

Szlifyerka służy do szlifowania wałków cylindrycznych i stożkowych o zbieżności do 1 : 6,25. Przy zastosowaniu specjalnego urządzenia, zaopatżonego we własny silnik elektryczny, możliwe jest szlifowanie otworów cylindrycznych i stożkowych o takich samych kątach pochylenia i zbieżnościach jak dla stożków zewnętrznych.

Budowa

Korpus głowicy ściernicowej stanowi żeliwny odlew skrzynkowy i spoczywa utwardzonymi prowadnicami (płaską i przymową) na łożu podstawy głowicy.

Wrzeczono ściernicy otrzymuje napęd od silnika przy pomocy pasów klinowych. Obraca się ono w dwóch łożyskach ślizgowych stożkowych, umożliwiających regulację luzu promieniolowego. Na wrzeczono zamocowana jest ściernica za pomocą specjalnej tarczy uchwytowej i tarczy dociskowej.

Głowica uchwytowa przedmiotu ma przekładnię cerną, która pozwala na zmianę prędkości obrotowej w sposób bezstopniowy.

Wrzeczono głowicy uchwytowej może pracować w dwojaki sposób:

- 1) jako zespół nieruchomy przy szlifowaniu wałków w kłach,
- 2) jako zespół wlotujący z zamocowaniem na nim uchwycem samocentrującym przy szlifowaniu otworów.

Instalacja hydrauliczna zasilana jest pompką zębatą, wyposażoną w urządzenie do ręcznego regulowania ciśnienia. Mechanizm dosuwu hydraulicznego

go w połączeniu z mechanizmem kół zębatych pozwala głowicy ściernicowej otrzymywać ruch posłowy, do przodu i ku tyłowi z kilku źródeł, a mianowicie:

- 1) z cylindra dosuwu hydraulicznego,
- 2) ze ślimaka dosuwu precyzyjnego w sposób automatyczny i ręczny,
- 3) z przekładni mechanizmu dosuwu ręcznego.

Mechanizm dosuwu precyzyjnego umożliwia uzyskiwanie bardzo dokładnych dosuwów w granicach od 0,00125 do 0,025 mm. Dosuw ten związany jest z ruchem stołu, przy czym po każdym jego suwie głowica ściernicy przesuwana się niezależnie od ustawienia w wyżej podanych granicach w kierunku przedmiotu obrabianego. Mechanizm dosuwu precyzyjnego można nastawiać z góry na określony wymiar, po osiągnięciu którego następuje samoczynne wyłączenie.

Stół szlifyerki może być napędzany hydraulicznie za pomocą urządzenia sterowanego również hydraulicznie albo też za pomocą oddzielnego mechanizmu napędzanego kółkiem ręcznym. Specjalne blokujące urządzenie hydrauliczne uniemożliwia równoczesne włączenie obu napędów.

W układzie sterowniczym stołu znajdują się zdzieraki, dźwignie i wyłączniki krańcowe. Stół ma skręt umożliwiający szlifowanie stożków w granicach od 0° do 4,5° na stronę tj. o zbieżności do 1:6,5.

Konik w wykonaniu normalnym ma sterowanie ręczne, lecz na specjalne zamówienie może być zastosowane i tu sterowanie hydrauliczne, co ma duże znaczenie przy obróbce przedmiotów dużych i ciężkich. Korpus konika stanowi sztywny żeliwny odlew skrzynkowy.

Urządzenie smarownicze wykonane jest

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

w sposób zapewniający automatyczne smarowanie wszystkich ruchomych elementów szlifarki za wyjątkiem elementów smarowanych gęstym smarem.

Instalacja chłodnicza zawiera pompę do cieczy chłodzącej wraz z silnikiem elektrycznym, zbior-

nik cieczy chłodzącej, zawory i przewody rurowe.

Instalacja elektryczna obejmuje 4 silniki oraz kompletną aparaturę elektryczną, która wykonana jest zgodnie z obowiązującymi przepisami dla obrabla-

Wielkości charakterystyczne

Największa długość szlifowania	1000	mm
Największa średnica szlifowania ściernicą nową Ø 500 mm	230	mm
Największa średnica szlifowania ściernicą zużytą Ø 360 mm	300	mm
Największa zbieżność szlifowanego stożka	1:6,25	
Największy ciężar przedmiotu obrabianego	200	kG
Wymiary ściernicy (średnica X szer. X otwór)	500 X 50 X 254	mm
Średnica tarcz uchwytych ściernicy	300	mm
Zakres wielkości samoczynnego dosuwu głowicy ściernicowej		
1) na jedno przełączenie	0,00125 do 0,025	mm
2) przy jednorazowym ustawieniu dźwigni dosuwu ręcznego do	0,04	mm
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona głowicy uchwyto-		
wej (bezystopniowo)	18 do 180	obr/min
Zakres prędkości posuwu stołu (bezystopniowo)	0,25 do 12	m/min
Zakres prędkości obrotowych wrzeciona ściernicy w za-		
leżności od stopnia jej zużycia	1230 do 1720	obr/min
Moc silnika do napędu wrzeciona ściernicy	7	kW
Prędkość obrotowa silnika do napędu wrzeciona ściernicy	1500	obr/min
Moc silnika do napędu wrzeciona głowicy uchwyto-	0,6	kW
wej		
Prędkość obrotowa silnika do napędu wrzeciona głowicy		
uchwyto-	1500	obr/min
wej		
Moc silnika do napędu pompy olejowej	2,8	kW
Prędkość obrotowa silnika do napędu pompy olejowej	1500	obr/min
Moc silnika do napędu pompy chłodziwa	0,25	kW
Prędkość obrotowa silnika do napędu pompy chłodziwa	3000	obr/min
Zejmowana powierzchnia	4200 X 1800	mm
Moc silnika ściernicy do wewnętrznego szlifowania	1,7	kW
Prędkość obrotowa	3000	obr/min
Ciężar	3650	kG

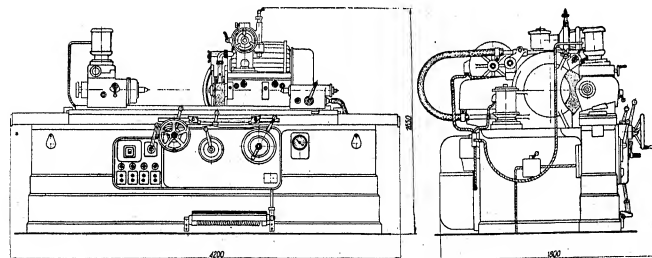
Wposażenie normalne

Komplet kluczy	Kieł konika
Przyrząd do diamentowania ściernicy (bez diamentu)	Koła zmianowe przekładni pasów kilpowych
Płytki do mocowania stołu przy transporcie	wrzeciona ściernicy (2 szt.)
Nakrętka do ściągania ściernicy	Właczarka do smaru stałego
Olejarka	Trzpień do mocowania kła i tarczy uchwytu samocen-
Kieł wrzecionka przedmiotu	trującego (komplet)

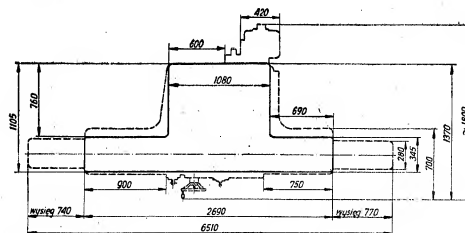
Wposażenie specjalne

Urządzenie do wewnętrznego szlifowania (komplet)	Trzpień do wyważania ściernicy
Podtrzymka ruchoma (2 szt.)	Uchwyt samocentrujący
Zapasowy uchwyt ściernicy	Tarcza uchwytu samocentrującego
Przyrząd do szlifowania kłów	Kompletna instalacja oświetleniowa o napięciu 24 V
Urządzenie do hydraulicznego wyłaczania konika	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



SJW1000



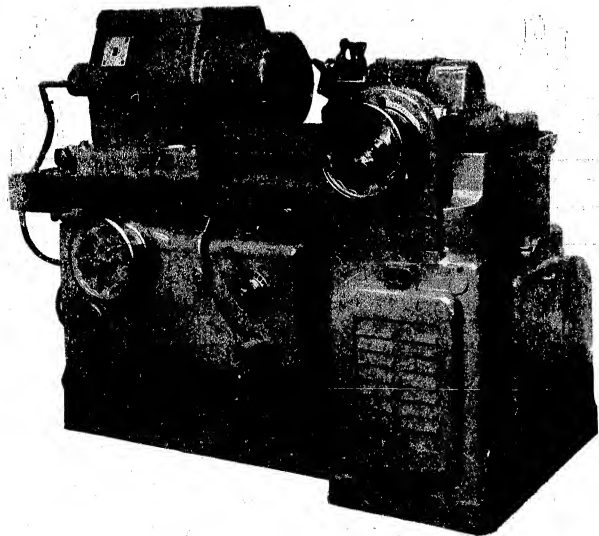
SJW1000

Producent

ZAKŁADY MECHANICZNE IM. J. STRZELCZYKA — Łódź, ul. Piotrkowska 217

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka do otworów SOA 100



Zastosowanie

Szlifierka służy do pracy drobnoseryjnej i produkcji narzędzi, szlifowania cylindrycznych i stożkowych otworów o średnicy do 100 mm i o największej długości 130 mm.

Największy osiągalny kąt stożka przy szlifowaniu otworów stożkowych wynosi 20°.

Budowa

Szlifierka ma napęd hydrauliczny do podłużnego przesuwu stołu, przy czym powrotny (jałowy) ruch stołu następuje automatycznie i jest szybszy od ruchu roboczego.

Dosuw suportu ściernicy do obrabianego przedmiotu odbywa się ręcznie lub automatycznie, przy czym obok precyzyjnego ręcznego dosuwu istnieje możliwość szybkiego ręcznego przesuwu suportu ściernicy.

Podstawa szlifierki skrzynkowej budowy, wzmocniona przegródkami i żebrami usztywniającymi, ma u spodu znaczną powierzchnię nadającą obrabiarce dużą stateczność.

Łoże szlifierki ma dwie prowadnice, płaską i pryzmatyczną, po których przesuwają się stoły.

Wrzeczono ściernicy napędzane jest od przystawki za pomocą pasów płaskich tkanych bez końca. Wałki przystawki oraz naprężacz pasa osadzone są na łożyskach tocznych.

Na górnej powierzchni stołu spoczywa wrzeciennik przedmiotu i przyrząd do diamentowania ściernicy. W rowkach teowych stołu umieszczone są dwa zderzaki zwrotne stołu, zderzak do diamentowania oraz 2 zderzaki do automatycznego dosuwu ściernicy i do wyłączania tego dosuwu.

Cylinder roboczy hydrauliczny przymocowany jest do podstawy szlifierki pomiędzy jego prowadnicami.

Prędkość ruchu stołu reguluje się zaworem działającym umieszczonym na drodze wypływu oleju, natomiast do włączania i wyłączania posuwu hydraulicznego stołu służy zawór przepływowy.

Stół ma również napęd ręczny, a istnienie mechanizmu blokującego zabezpiecza przed równoczesnym włączeniem hydraulicznego i ręcznego przesuwu stołu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wrzeczono przedmiotu otrzymuje napęd od osobnego silnika elektrycznego za pomocą pasów klinowych i obraca się na łożyskach kulkowych o zwiększonej dokładności.

Mechanizm dosuwu ściernicy ustawiony jest na śliskach w podporze. Konstrukcja obudowy pozwala na zastawienie normalnych ściernic o średnicy 60 i 80 mm. Dosuw ściernicy może być automatyczny, ręczny do zderzaka i ręczny stopniowany.

Przyrząd do równania ściernicy ustawiony jest na stole i składa się ze stojaka oraz oprawki wmontowanej w nim odchylnej.

Instalacja chłodzenia składa się ze zbiornika do płynu chłodzącego elektropompy, węży, zawo-

ru oraz samoczynnego wyłącznika podawania płynu. Zbiornik o pojemności ok. 90 litrów płynu chłodzącego zmontowany jest na kółkach i umieszczony z tyłu szlifierki.

Instalacja elektryczna składa się z trzech silników elektrycznych, a mianowicie: do napędu ściernicy oraz pompy układu hydraulicznego, do napędu wrzeciennika przedmiotu i do pompy płynu chłodzącego. Poza tym ma ona tablicę rozdzielczą oraz kompletną aparaturę jak wyłączniki, przełączniki ciepłe, przyciski, bezpieczniki itp. W celu oświetlenia miejsca pracy wprowadzono dwubiegunowe gniazdo wtyczkowe umożliwiające użytkownikowi włączenie lampki przenośnej na napięcie 220 V.

Wyposażenie normalne

Przyrząd do diamentowania ściernicy (bez diamentu), pompa ręczna do smaru stałego, komplet kluczy, instalacja wrzeczona szlifierska, komplet przedłużaczy (szt. 2), instalacja wodnego chłodzenia, smarownica ręczna.

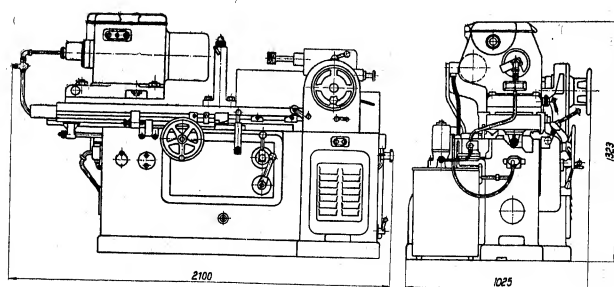
Wielkości charakterystyczne

Średnice szlifowanych otworów	12 ÷ 100	mm
Największe średnice szlifowanych przedmiotów:		
1) z osłoną	240	mm
2) bez osłony	500	mm
Największa długość szlifowania	130	mm
Największy przesuw stołu	380	mm
Największy kąt obrotu wrzeciennika (przedmiotu) ±	10°	±
4 prędkości przedmiotu	130/210/350/580	obr/min
Zakres prędkości stołu (regulacja bezstopniowa)	0 do 8	m/min
Automatyczny poprzeczny dosuw ściernicy na podwójny przesuw stołu	0,001 do 0,005	mm
Średnice ściernicy	10 do 80	mm
Największa szerokość ściernicy	50	mm
Moc silnika napędu głównego	2,3	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu głównego	1500	obr/min
Moc silnika głowicy (wrzeciennika suportu)	0,6	kW
Prędkość obrotowa silnika głowicy (wrzeciennika suportu)	1500	obr/min
Moc silnika pompy do płynu chłodzącego	0,08	kW
Prędkość obrotowa silnika pompy do płynu chłodzącego	3000	obr/min
Ciężar	1900	kg

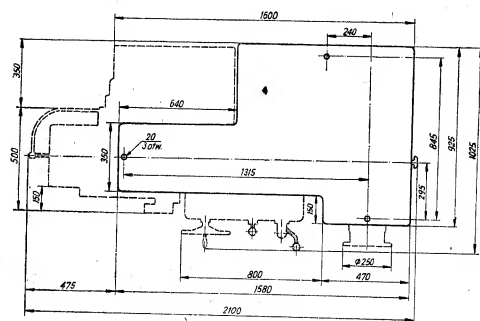
Wyposażenie specjalne

Kompletna instalacja oświetleniowa o napięciu 24 V

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



SOA100



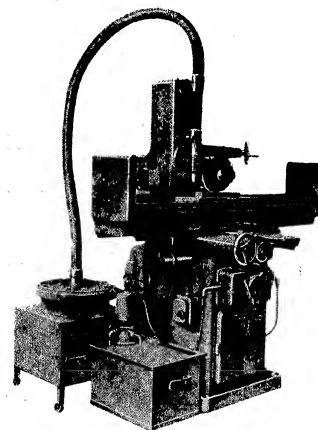
SOA100

Producent

ZAKŁADY MECHANICZNE IM. J. STRZELCZYKA — Łódź, ul. Piotrkowska 217

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka do płaszczyzn SPH 1



Zastosowanie

Szlfierka służy do szlifowania płaszczyzn przedmiotów o mniejszych wymiarach. Szlifowanie to odbywa się z chłodzeniem wodnym lub bez chłodzenia w czasie pracy.

Budowa

Korpus podstawy stanowi żeliwny sztywny odlew skrzynkowy. Przedzielony jest on ścianą pionową na dwie komory. W przedniej komorze znajduje się aparatura elektryczna, a w tylnej — pompa olejowa wraz z silnikiem i zbiornikiem na olej.

Górna część korpusu posiada dwie przystawne prowadnice służące dla poprzecznego posuwu stołu. Do tylnej części korpusu przymocowana jest kolumna, na której zmontowana jest głowica ściernicy wraz z mechanizmem dosuwu ręcznego. Do korpusu podstawy z prawej strony umocowany jest mechanizm zderzakowy przesuwu poprzecznego sań stołu.

Stół spoczywa swymi prowadnicami na ślaniach i może się przesuwac tylko w kierunku podłużnym. Ślania natomiast spoczywają na prowadnicach łoża korpusu i otrzymują ruch prostopadły do ruchu stołu.

Głowica ściernicy wraz ze wszystkimi należącymi do niej zespołami jest zawieszona na śrubie mechanizmu dosuwu ręcznego. Korpus głowicy jest prowadzony na kolumnie za pomocą ustalwialnych klocków dociskowych

tak, aby luzu na wszystkich ośmiu powierzchniach prowadnic kolumny były możliwie małe. Napęd od silnika na wrzeciono odbywa się za pośrednictwem sprzęgła elastycznego.

Wrzeciono jest w przedniej części łożyskowe łożyskowo, przy czym konstrukcja łożyska pozwala na regulowanie luzów. Drugi koniec wrzeciona łożyskowy jest toczony.

Z boku korpusu głowicy znajduje się kółko mechanizmu dosuwu ręcznego, które ma podziałkę, przy czym jedna działka odpowiada 0,01 mm dosuwu ściernicy do przedmiotu.

Instalacja hydrauliczna ma dwie pompy zębate napędzane od jednego silnika i całkowicie zanurzone w oleju. Większa pompa służy do napędu stołu, a mniejsza do przesuwania sań stołu. Zawór dławiący reguluje szybkość stołu i jest sterowany ręcznie.

Mechanizm podłużnego posuwu stołu obejmuje posuw hydrauliczny i posuw ręczny, przy czym posuw hydrauliczny na amortyzatory hydrauliczne celem uniknięcia uderzeń lub wyszebiaenia się zębati stołu.

Mechanizm przesuwu sań składa się z mechanizmu śruby pociągowej i mechanizmu zmiany skoku. Praca mechanizmu śruby polega na przesuwaniu sań wraz ze stołem w kierunku poprzecznym do ruchu stołu. Czynność tę wykonuje się ręcznie bądź mechanicznie przy użyciu serwowatorów i urządzeń zapadkowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Instalacja elektryczna składa się z czterech silników elektrycznych, a mianowicie: do napędu głowicy ściernicowej, do pomp olejowych, do wentylatora odpylającego i do pompy chłodzącej. Poza tym instalacja zawiera przełącznik główny, samoczynne wy-

łączniki, gniazda wtyczkowe, przyciski i bezpieczniki topikowe, chroniące silniki od skutków zwarcia.

Główny wyłącznik należy tak przyłączyć do sieci, aby kierunek obrotu wrzeciona ściernicy był zgodny ze strzałką na osłonie tarczy.

Wyposażenie normalne

Instalacja wodnego chłodzenia
Nakrętka ściągająca

Komplet kluczy
Ściernica

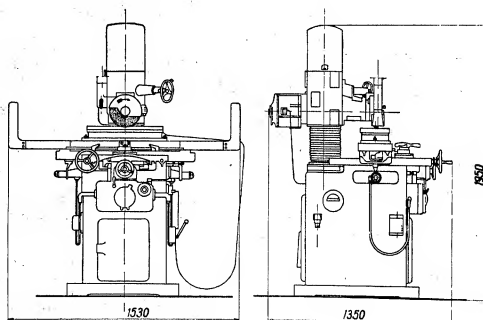
Wielkości charakterystyczne

Największa długość szlifowania	600	mm
Największa szerokość szlifowania	200	mm
Największy przesuw poprzeczny stołu	220	mm
Największe wzniesienie wrzeciona ponad stołem	350	mm
Robocza powierzchnia stołu (szer. × dług.)	200 × 600	mm
Bezstopniowa wzdłużna prędkość stołu	0,5 do 15	m/min
Nastawialne skoki stołu roboczego	50 do 500	mm
Nastawialny przesuw poprzeczny na każdy suw roboczy stołu	0,1 do 1,5	mm
Najmniejszy dosuw ściernicy	0,01	mm
Wymiary ściernicy (średnica × szerokość × otwór)	200 × 20 × 50	mm
Prędkość obrotowa wrzeciona	2850	obr/min
Moc silnika napędu ściernicy	1,7	kW
Prędkość obrotowa napędu ściernicy	3000	obr/min
Moc silnika do napędu pomp olejowych	0,8	kW
Prędkość obrotowa silnika do napędu pomp olejowych	3000	obr/min
Moc silnika do odkurzacza	0,5	kW
Prędkość obrotowa silnika do odkurzacza	3000	obr/min
Ciężar	1250	kG

Wyposażenie specjalne

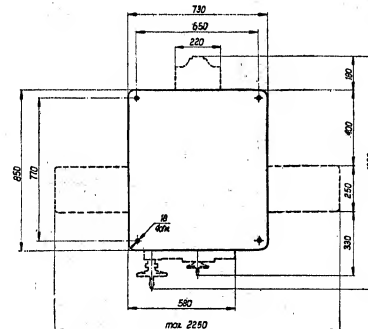
Przyrząd do wyważania ściernicy
Walek do wyważania ściernicy
Urządzenie do odpylania
Przyrząd do równania ściernicy (bez diamentu)

Stół elektromagnetyczny 60 watów o wymiarach 200 × 500 × 120 mm
Prostownik
Uchwyt do ściernicy zapasowej



SPH1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



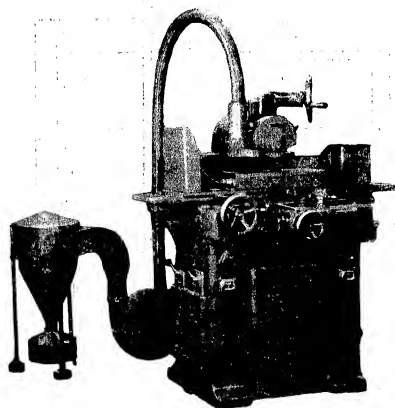
SPH1

Producent

ZAKŁADY METALOWE IM. GEN. WALTERA — Radom

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szliifierka do płaszczyzn SPA15



Zastosowanie

Szliifierka ta służy do szlifowania przedmiotów z chłodzeniem lub bez chłodzenia w czasie pracy. Ma ona hydrauliczny napęd stołu z bezstopniową regulacją prędkości i łatwo nastawialnym posuwem poprzecznym, który następuje automatycznie po każdej zmianie kierunku ruchu stołu i wyłącza się samoczynnie za pomocą nastawnych zderzaków. Podnoszenie i opuszczanie wrzeciona ze ściernicą na dokładny wymiar odbywa się ręcznie. Szliifierka może być wyposażona w uchwyt elektromagnetyczny.

Budowa

Podstawa szliifierki ma kształt użebrowanej skrzynki, której przestrzeń wewnętrzną przedzielona jest ścianką na dwie komory. W jednej komorze znajduje się zbiornik oleju hydraulicznego, w drugiej zaś umieszczona jest aparatura elektryczna. W górnej swej części podstawa ukształtowana jest w cztery płaskie prowadnice poziome, w tylnej zaś w dwie płaskie prowadnice pionowe.

Sanie pionowe stanowią płaską i wąską skrzynkę, przesuwającą się po płaskich prowadnicach podstawy w kierunku pionowym. Górna część sania pionowego ma kształt wydłużonej tulei, wewnątrz której znajduje się wrzeciono szliifierskie ułożone precyzyjnie.

Napęd od silnika przymocowanego w dolnej części sania przy pomocy kół i paska klinowego.

Sanie poziome spoczywa na prowadnicach płaskich na podstawie szliifierki. Mają one możliwość prze-

suwu poprzecznego i stanowią zespół wiążący wszystkie mechanizmy hydrauliki. W górnej części wyposażone są one w dwie prowadnice: płaską i pryzmową.

Stół przesuwany jest w kierunku podłużnym po prowadnicach sania poziomym w sposób automatyczny za pomocą urządzenia hydraulicznego oraz ręczny — za pomocą zębatego i kółka ręcznego.

Smarowanie w zależności od charakteru pracy danej części odbywa się mechanicznie pod ciśnieniem lub też ręcznie za pomocą smarowniczek.

Instalacja elektryczna wyposażona jest w 4 silniki wymienione w charakterystyce, co umożliwia niezależny napęd mechanizmów szliifierki. Silniki elektryczne sterowane są za pomocą przycisków sterowniczych, przełączników cieplnych i styczników. Wyłączenie maszyny w wypadku przeciążenia którejkolwiek silnika następuje samoczynnie, przez zadziałanie przełączników cieplnych i styczników.

Pochłaniacz pyłu stanowi niezależny od maszyny agregat wyposażony w wentylator i osadnik, służący do porywania pyłu wytwarzającego się w czasie pracy szliifierki.

Urządzenie do chłodzenia wodą, przy szlifowaniu na mokro, może być zastosowane zamiast pochłaniacza pyłu. Urządzenie to składa się ze zbiorniczka na wodę, elektropompy o wydajności 20 l/min i przewodów. Po zdjęciu przewodu pochłaniacza pyłu zakłada się przewody chłodnicze, wyłącza się przewód elektryczny pochłaniacza pyłu przez wyjęcie wtyczki z gniazda a na to miejsce podłącza przewód do elektropompy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wyposażenie normalne

Komplet kluczy
Walek do wyważania ściernicy

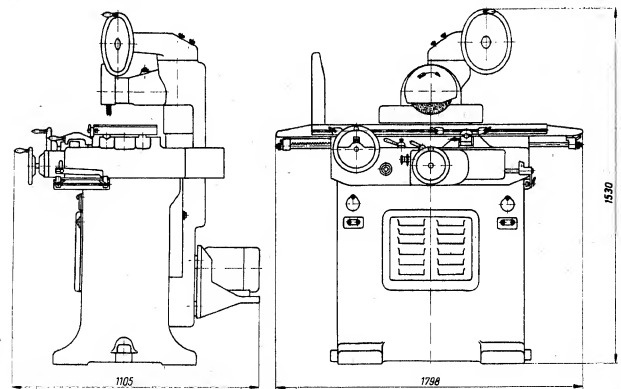
Ściernica

Wielkości charakterystyczne

Największa długość szlifowania	450	mm
Największa szerokość szlifowania	150	mm
Powierzchnia robocza stołu	150 × 450	mm
Największy wznios osi wrzeciona ponad stołem	300	mm
Podłużna prędkość stołu (regulacja bezstopniowa)	0,5 ÷ 16	m/min
Posuw poprzeczny na każdy suw stołu (regulacja bezstopniowa)	0,1 do 2,5	mm
Najmniejszy ręczny dosuw ściernicy	0,01	mm
Najmniejszy ręczny posuw poprzeczny	0,02	mm
Największe wymiary ściernicy	Ø 200/Ø 32 × 20	mm
Najmniejsze wymiary ściernicy	Ø 150/Ø 32 × 20	mm
Prędkość obrotowa wrzeciona	2820	obr/min
Największa prędkość obwodowa ściernicy	29,5	m/sek
Moc silnika napędu ściernicy	1,0	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu ściernicy	1500	obr/min
Moc silnika napędu pompy olejowej	0,6	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu pompy olejowej	1500	obr/min
Moc silnika napędu pochłaniacza pyłu	0,6	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu pochłaniacza pyłu	3000	obr/min
Ciężar	1400	kg

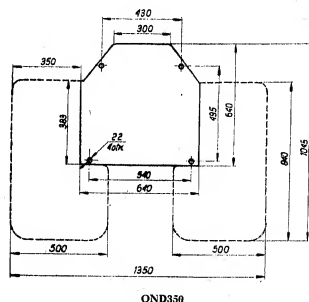
Wyposażenie specjalne

Przyrząd do wyważania ściernicy (bez wałka)
Urządzenie do wodnego chłodzenia
Uchwyt elektromagnetyczny na prąd stały 110 lub 220 V
Przyrząd do szlifowania (bez wałka)
Ciężar do wody
Przyrząd do diamentowania (bez diamentu)
z prostownikiem selenowym



SPA15

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



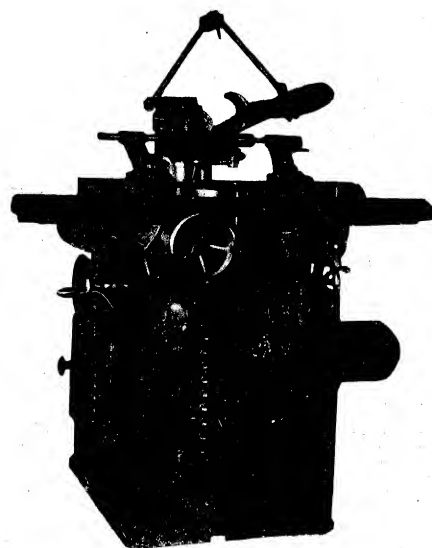
OND350

Producent

ZNIŃSKA FABRYKA MASZYN I URZĄDZEŃ — Złota ul. Mickiewicza Nr 4

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka-ostrzarka uniwersalna 1 SAB



Zastosowanie

Szlifierka-ostrzarka przeznaczona jest do ostrzenia wszelkiego rodzaju noży, frezów, rozwiertaków i innych narzędzi z zębami prostymi i spiralnymi.

Budowa

Podstawa szlifierki dzięki solidnej i sztywnej budowie tłum wszelkie drgania i zapewnia wysoką gładkość obróbki.

Zamocowanie przedmiotu szlifowanego odbywa się w konikach, w uniwersalnej głowicy uchwytywowej lub w specjalnym przyrządzie zamocowanym na stole szlifierki.

Stół dzięki zastosowaniu rolek przesuwu się lekko wzdłuż przez pokręcenie korbek umieszczonych po obu stronach obrabiarki. Stół ma również przesuw poprzeczny i skręt umożliwiające szlifowanie długich stożków o małym pochyleniu.

Głowica szlifierska ma wrzeciono zmontowane w precyzyjnych podwójnych łożyskach kulkowych z zakończeniem do mocowania dwu ściernic tarczowych.

Przesuw pionowy ma kolumna głowicy wrzeciona. Uniwersalna głowica uchwytywowa ma gniazda stożkowe Morse'a 5, i metryczne 50 do mocowania przedmiotu. Pozwala ona na skręt przedmiotu w płaszczyźnie poziomej i pionowej oraz na zamocowanie na niej przyrządów, jak np. zespół do ostrzenia głowic frezowych (1SABd) itp. Do równania ściernic służy przyrząd przytwierdzony do stołu szlifierki.

Wyciąg pyłu składa się z ssawki, węża giętkiego, wentylatora osadzonego wprost na wale silnika elektrycznego i filtru. Całość wbudowana jest w korpusie ostrzarki.

Dzięki zastosowaniu szerokiego asortymentu wyposażenia specjalnego szlifierka-ostrzarka może służyć do najrozmaitszych robót szlifierskich narzędziowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wyposażenie normalne

Uniwersalna głowica uchwytyowa z 3 pochawkami produkcyjnymi, kiel Morse'a Nr 3, konik prawy, konik lewy, przedłużacz wrzeczona szlifierki, uniwersalna podpórka do ostrzenia zębów, podpórka do drobnych przedmiotów, sprawdzian do ustawienia środka przedmiotu szlifowanego wg tarczy, 5 ściemniac tarczowych, przyrząd do równania diamentem ściernicy (bez diamentu), 3 ostony, komplet kluczy.

Wielkości charakterystyczne

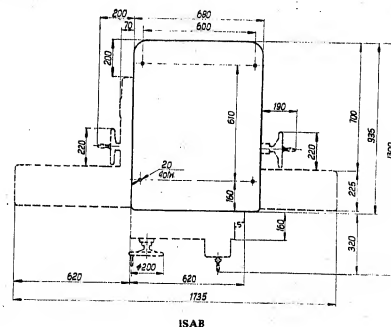
Powierzchnia robocza stołu (dług. X szerok.)	915X135	mm
Wznios kłód	125	mm
Największa odległość między kłami koników	635	mm
Kuch podłużny stołu	410	mm
„ poprzeczny „	205	mm
„ obrotowy „	360°	
Kuch pionowy wrzeczona szlifierki	190	mm
Największa odległość od powierzchni stołu do osi wrzeczona	250	mm
Kuch obrotowy wrzeczona szlifierki w każdą stronę	120°	
Prędkość obrotowa wrzeczona szlifierki	3850 do 5780	obr/min
Moc silnika elektrycznego napędowego	1	kW
Prędkość obrotowa silnika elektrycznego napędowego	3000	obr/min
Największe wymiary tarczy szlifierskiej (średnica X szer.)	150X12	mm
Ciężar	1100	kG

Wyposażenie specjalne

Kompletny wyciąg pyłu szlifierskiego wraz z silnikiem typ ISABa
 Przyrząd do ostrzenia frezów tarczowych i modułowych typ ISABb
 Przyrząd do ostrzenia frezów palcowych typ ISABc
 Przyrząd do ostrzenia głowic frezowych typ ISABd
 Przyrząd do ostrzenia długich rozwiertaków typ ISABe
 Imadło obrotowe do szlifowania płaszczyzn o rozwarościach 65 i szerokości 105 mm typ ISABg
 Blok podwyższający typ ISABk

Nastawiak kątów zasilowania u frezów typ ISABm
 Uniwersalny przyrząd do diamentowania pod kątem typ ISABp
 Urządzenie podziałowe typ ISABq
 Uchwyt samocentrujący typ ISABr
 Przyrząd do szlifowania na okręgu
 Przyrząd do szlifowania otworów
 Przyrząd do ostrzenia wiertel
 Przyrząd do promieniowego wyrównania ściernicy

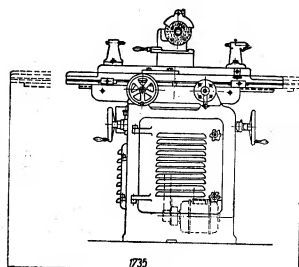
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



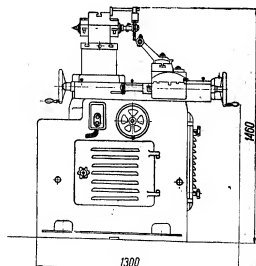
ISAB

Producent

PABIANICKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Pabianice, ul. Żukowa 3



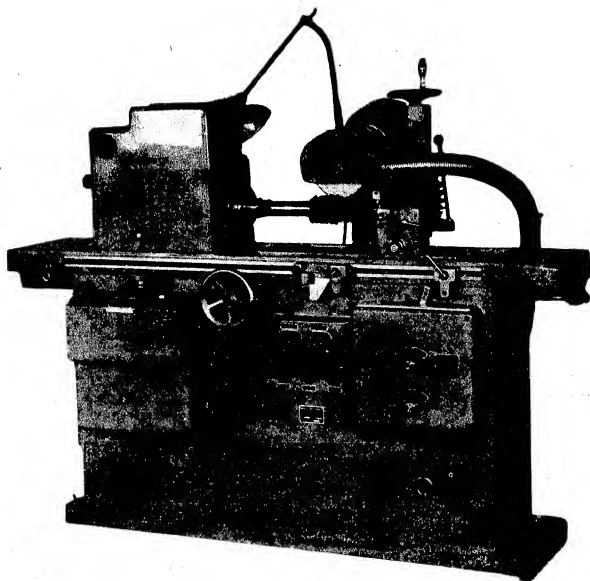
ISAB



1300

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka-ostrzarka do frezów ślimakowych NFA



Zastosowanie

Ostrzarka przeznaczona jest do ostrzenia frezów ślimakowych prawo i lewozwojnych w zakresie średnic od 50 do 200 mm i długości do 200 mm.

Wszystkie ruchy posuwisto-zwrotne oraz obrotowe, konieczne do prawidłowego zaostrenia freza ślimakowego, wykonywane są automatycznie za pomocą skrzynki hydraulicznej oraz sterowania elektrycznego.

W celu zapewnienia należytego zaostrenia freza, łatwości i bezpieczeństwa obsługi, zastosowana została sygnalizacja świetlna oraz automatyczne wyłączanie posuwu stołu w wypadku wadliwego ustawienia freza przez mechanizm podziałowy.

Budowa

Łoże. Żeliwny korpus w kształcie prostopadłościanu stwarza mocną i pewną w pracy konstrukcję. W prawej części korpusu umieszczona jest skrzynka hydro-

liczna oraz zbiornik na olej; w lewej przedzielonej na dwie komory znajduje się: w części tylnej — instalacja elektryczna, w części przedniej — mechanizm posuwu głębokości skrawanej warstwy ostrzonego freza.

Korpus posiada dwie prowadnice: płaską i przynatyczną, po których posuwają się stół ostrzarki.

Do tylnej płaszczyzny łoża umocowany jest kątownik, na którym znajduje się kolumna głowicy ostrzarki. Pod nią na specjalnej płycie umieszczone są: silnik i pompa hydrauliczna. Z przodu korpusu znajduje się mechanizm posuwu, przełączniki do sterowania instalacji elektrycznej oraz płyta rozdzielcza do skrzynki hydraulicznej.

Stół ostrzarki ma uzebrowanie, które nadaje mu sztywność. W górnej części stołu jest rowek teowy, służący do mocowania konika. Z lewej strony znajduje się głowica mechanizmu podziałowego, w dolnej części stołu umieszczona jest zębatako do ręcznego przesuwu stołu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Na bocznej czołowej płaszczyźnie stołu wyfrezowany jest rowek teowy do przesuwania i mocowania zderzaków, powodujących zmianę kierunku przesuwu stołu.

Z prawej strony płaszczyzny bocznej siódmiopodziałowy jest za pomocą trzona tłokowego ze skrzynki hydraulicznej, od której otrzymuje napęd.

Korpus głowicy podziałowej zamocowany jest śrubami na stole ostrzarki. Obrót ostrzonego freza o żąb odbywa się w sposób następujący:

Gdy ściernica przejdzie poza frez, następuje przesunięcie się z listwy prowadzącej rolki, połączonej dźwigni ze sprzęgłem, i włączenie go. Za pośrednictwem sprzęgła łączy się łożo osadzone na wałku głowicy podziałowej ślimacznica (zazębiająca się ze ślimakiem, osadzonym na wałku silnika podziału) z wałkiem głowicy podziałowej. Nieco później zderzak umocowany w stole ostrzarki powoduje zadziałanie elektromagnesu, który wyzwalia zapadkę z koła podziałowego i jednocześnie włącza silnik podziału, poprzez przekładnię ślimakową oraz włączoną sprężkę obracającą tarczę podziałową, osadzoną na wrzecionie głowicy podziałowej.

W międzyczasie elektromagnes zostaje wyłączony i z chwilą natrafienia zapadki na wręg tarczy podziałowej zaskakuje ona pod działaniem sprężyny i wyłącza silnik podziału.

W wypadku, gdy nastąpi niewłaściwy podział to znaczy frez obróci się tak, że ściernica może trafić na zabawczas drugi zderzak umieszczony po przeciwnym stronie stołu spowoduje wyłączenie silnika pompy hydraulicznej a tym samym zatrzymanie przesuwu stołu. W czasie ostrzenia zęba sprzęgło jest wyłączone, co pozwala na obrót freza po spirali rowka.

Obrót frez obróci się tak, że ściernica może trafić na zabawczas drugi zderzak umieszczony po przeciwnym stronie stołu spowoduje wyłączenie silnika pompy hydraulicznej a tym samym zatrzymanie przesuwu stołu. W czasie ostrzenia zęba sprzęgło jest wyłączone, co pozwala na obrót freza po spirali rowka.

Mechanizm posuwu i spiralnego obrotu freza znajduje się z lewej strony przedniej ścianki łoża. Składa się z płyty zamocowanej na łożu, sań przesuwanych za pomocą śruby pociągowej, kółka do ręcznego nastawiania całkowitej wielkości warstwy skrawanej oraz kółka zapadkowego z zapadką do automatycznego posuwu skrawanej warstwy materiału.

W korpusie sań umontowany jest wałek, na końcach którego znajdują się: z jednej strony — listwa prowadnicza, z drugiej — wycinek ślimacznicy. Przez obrót ślimaka powodujemy wychylenie listwy, które powinno odpowiadać skokowi linii śrubowej rowka freza, wyrażonemu w metrach.

Ustawienie linii sprawdza się wg podziałki wskazującej skok linii śrubowej (w metrach) rowka freza, co w znacznym stopniu ułatwia obsługę obrabiarki, gdyż niepotrzebne jest obliczanie kąta pochylenia linii.

Przed założeniem freza należy opuścić listwę prowadniczą do dolnej kreski zaznaczonej na płycie mocującej mechanizm posuwu do łoża. Opuszczanie listwy dokonuje się przez zwolnienie nakrętki zaciskowej oraz obrót kółkiem ręcznym, osadzonym na śrubie pociągowej.

Różni się trzy etapy ostrzenia: zgrubne, średnie i wykańczające. Wielkość warstwy zbieranej na danych

olapie ostrzenia ustawia się w sposób następujący: przez zwolnienie nakrętki zaciskowej zwalnia się sprzęgło ciernie, następnie należy obrócić kółko podziałowe o żądaną liczbę zębów, po czym zacisnąć ponownie sprzęgło. Po obrocie koła zapadkowego o kąt odpowiadający liczbie zębów ustalonych na podzielniku kółka podziałowego posuw wyłącza się automatycznie, ponieważ zapadka przejdzie na gładką powierzchnię koła zapadkowego. W tym momencie zapala się żarówka, co oznacza, że żądana grubość warstwy została zdjęta.

Zapadka osadzona jest na sworzniu, którego jeden koniec opiera się o nastawny minoskrót, a drugi pręgbowo połączony jest z elektromagnesem.

Przez obrót nastawnego minoskrotu można regulować skok zapadki od 1 do 3 zębów koła zapadkowego, przez co zmienia się wielkość posuwu na 1 obrót ostrzonego freza, co odpowiada ostrzeniu zgrubnemu, średniemu i wykańczającemu.

Głowica szlifierska składa się z silnika elektrycznego, na wałku którego zamocowana jest ściernica tarczowa, suportu, na którym znajduje się silnik oraz wysuwanej kolumny. Tuleja, na której osadzona jest kolumna, połączona jest za pomocą śrub z kątownikiem zamocowanym na tylnej ściance łoża. Skreću kolumny wraz z obrotową dokonuje się kółkiem ręcznym przez obrót ślimaka zazębnionego z wycinkiem ślimacznicy. Odczytu kąta obrotu głowicy dokonuje się na podzielniku z podziałką co jeden stopień.

Pionowy przesuw głowicy odbywa się ręcznie przez pokręcanie kółka osadzonego na śrubie, która powoduje wysuwanie się kolumny głowicy.

Instalacja hydrauliczna znajduje się w prawej części łoża. Składa się z rozdzielonego na dwie części zbiornika o łącznej pojemności 50 litrów, silnika elektr. pompy hydraulicznej, skrzynki rozdzielczej, tłoka dającego posuw stołu, przewodów olejowych oraz szeregu części pomocniczych.

Olej do smarowania prowadnic przechodzi przez węglownice gdzie obniża się jego ciśnienie do 0,2 atm. Ciśnienie w tym obwodzie kontroluje się za pomocą zaworu.

Konik umieszcza się na stole ostrzarki. Składa się on z korpusu i zamocowanej na nim rękojści z minoskrotem.

W stożkowym otworze osadzony jest kiel, który pod działaniem sprężyny i dźwigni wysuwa się do przodu. Na tylnej ściance korpusu konika znajduje się urządzenie do diamentowania ściernicy. W celu odprężenia powstałego podczas ostrzenia pyłu zastosowany został specjalny wyciąg. Ustawia się go obok ostrzarki i łączy z osłoną ściernicy za pomocą gładkiego, metalowego węża.

Wyciąg składa się z korpusu oraz silnika elektrycznego, na wałku którego osadzony jest wirnik.

Skomplikowana technologia ostrzenia frezów ślimakowych spowodowała, iż ostrzarka została całkowicie zautomatyzowana. Automatyzacja została osiągnięta dzięki zastosowaniu szeregu urządzeń elektrycznych, które skoordynowały prace mechanizmu podziału, mechanizmu posuwu, ruchy posuwisto-zwrotne stołu oraz sygnalizację świetlną. Głowica szlifierska, pompa hydrauliczna, mechanizm podziałowy i wyciąg pyłu otrzymuje napęd od indywidualnych silników elektrycznych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wyposażenie normalne

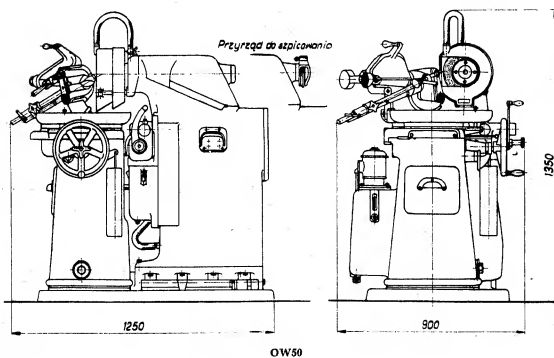
Para szczęk mocujących do wiertel normalnych ϕ 10 Ściernica
do 20 mm Komplet kluczy
Para szczęk mocujących do wiertel normalnych ϕ 20
do 60 mm

Wielkości charakterystyczne

Średnica ostrzonych wiertel	10 do 60	mm
Kąt wierzchołkowy wiertła	90° do 140°	
Wymiary ściernicy (średnica X szer. X otwór)	200X70X140	mm
Prędkość obrotowa ściernicy	2100	obr/min
Liczba skoków ściernicy	40 do 100	skok/min
Ziarnistość i twardość ściernicy	46H	
Moc silnika napędu wrzeciona	1,7	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu wrzeciona	1500	obr/min
Moc silnika pompy	0,25	kW
Prędkość obrotowa silnika pompy	3000	obr/min
Ciążar	900	kg

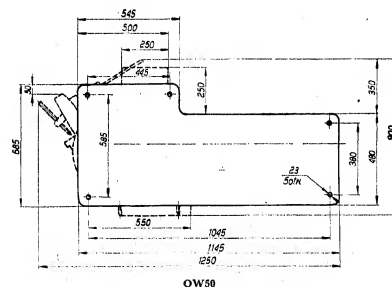
Wyposażenie specjalne

Przyrząd do szpicowania wiertel Trzpień do wyważania ściernicy



OW50

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



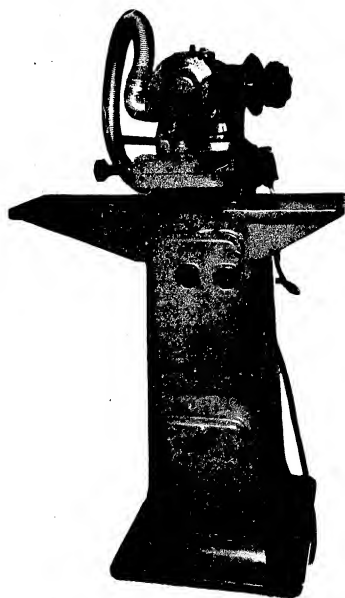
OW50

Producent

PABIANICKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Pabianice, ul. Żukowa 3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka-ostrzarka do wiertel OW10



Zastosowanie

Szlifierka służy do ostrzenia wiertel krętych o średnicy 1,4 do 10 mm i kątach wierzchołkowych 60° do 140°.

Należy nadmienić, że uzyskanie kąta 60° jest dość trudne i wymaga specjalnego przystosowania tulejki prowadzącej w celu odsłonięcia powierzchni szlifowanej wiertła.

Budowa

Wrzeciennik ściernicy jest zespołem zawierającym elementy napędowe wrzeciona zmontowane wraz z silnikiem na podstawie szlifierko-ostrzarki.

Wrzeciono oprócz ruchu obrotowego ma również ruch wzdłużny (przesuw ściernicy względem ostrzonego wiertła), umożliwiając całkowite wykorzystanie

ściernicy oraz wpływający korzystnie na warunki ostrzenia. Wrzeciono obraca się w łożyskach kulkowych wahliwych, które pozwalają na zniesienie dość znacznych sił promieniowych podczas ostrzenia wiertel, natomiast siły poosiowe są tu niewielkie i w małym stopniu wpływają na zużycie łożysk. Łuzy poosiowe są likwidowane za pomocą sprężyny.

Support umieszczony na konsoli, przymocowany do korpusu głowicy posiada dwa posuw ręczne wzajemnie prostopadłe, umożliwiające dowolne dosunięcie uchwyty z wiertłem do ściernicy. Element uchwytyowy ma ruch obrotowy względem swojej osi oraz urządzenie regulacyjne, pozwalające na otrzymywanie różnych kątów przyłożenia zeszlifowanych powierzchni wiertła.

Podstawa szlifierki wykorzystywana jest jako pomieszczenie dla pochłaniacza pyłu, który wraz z napędzającym go silnikiem wbudowany jest w tylnej części podstawy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

W przedniej ścianie podstawy umieszczona jest instalacja elektryczna.
Napęd wrzeciona i pochłaniacza pyłu są niezależne. Oba silniki elektryczne uruchamia się za pomocą

wyłączników umieszczonych na przodzie podstawy. Smarowanie obrabiarci jest częściowo rozbrzygowe, a częściowo indywidualne, za pomocą smarownic do obsługi ręcznej.

Wypożazenie normalne

3 oprawki tulejek prowadzących dla zakresu średnic: 1,4 do 5 mm 2,5 do 10 mm
3 do 6 mm
6 do 10 mm

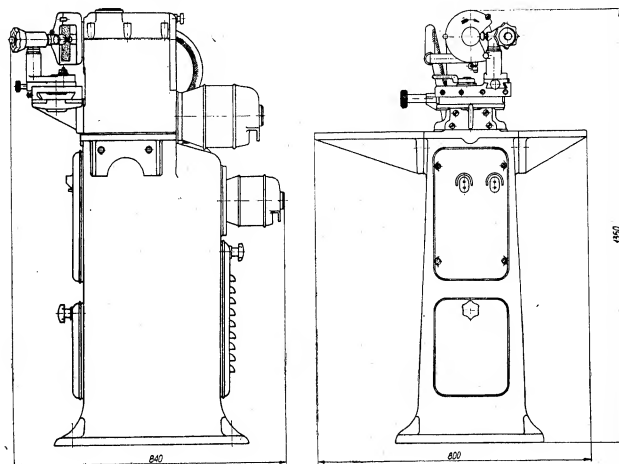
20 tulejek prowadzących dla wiertel o średnicach od 1,4 do 10 mm
Szlifierka ϕ 125/30x25 o twardości H, ziarnistości 46
Komplet kluczy

Wielkości charakterystyczne

Średnica wiertel szlifowanych	1,4 do 10	mm
Kąt zaostrenia wierzchołka	60° do 140°	
Wymiary ściernicy (średnica \times szer. \times otwór)	125x25x30	mm
Prędkość obrotowa ściernicy	2800	obr/min
Skok ściernicy	16	mm
Ziarnistość i twardość ściernicy	46 H	
Moc silnika napędu wrzeciona	1,0	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu wrzeciona	1500	obr/min
Moc silnika do pochłaniacza pyłu	0,55	kW
Prędkość obrotowa silnika do pochłaniacza pyłu	3000	obr/min
Ciężar	600	kG

Wypożazenie specjalne

Tulejki do wiertel o średnicy 1,4 do 10 mm stalowane co 0,1 mm



OW10

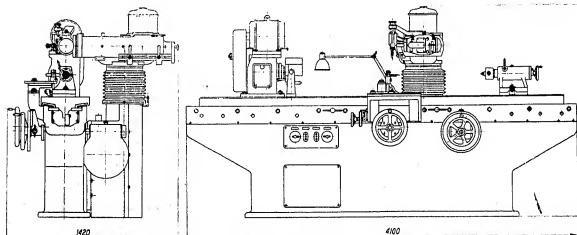
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wyposażenie normalne

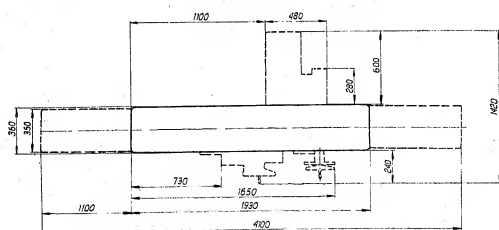
Kieł wrzeczona	Kompletny zatrzask do tarczy podziałowej
Kieł konika	Kompletny przyrząd do równania ściernicy (bez diamentu)
2 kompletne podtrzymki	Kompletna lampa oświetleniowa
4 zabieraki	Komplet kluczy
3 tarcze podziałowe	
Nakrętka mocująca tarczę podziałową	

Wielkości charakterystyczne

Największa średnica przeciągacza okrągłego	100	mm
Największa szerokość przeciągacza płaskiego	200	mm
Największa długość przeciągacza	1500	mm
Największy promień pod zębem	10	mm
Prędkość obrotowa wrzeczona ściernicy	2840	obr/min
Największy kąt obrotu głowicy szlifierskiej w płaszczyźnie pionowej	90°	
Kąt obrotu głowicy szlifierskiej w płaszczyźnie poziomej	20°	
Przesuw pionowy ściernicy	320	mm
Przesuw podłużny stołu	1500	mm
Powierzchnia robocza stołu (szer. X dług.)	200 X 228	mm
Prędkość obrotowa wrzeczona (przeciągacza)	200 i 300	obr/min
Moc silnika napędu ściernicy	1,0	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu ściernicy	3000	obr/min
Moc silnika napędu wrzeczona	1,0	kW
Prędkość obrotowa silnika napędu wrzeczona	1000	obr/min
Ciężar	1900	kG



NCA150

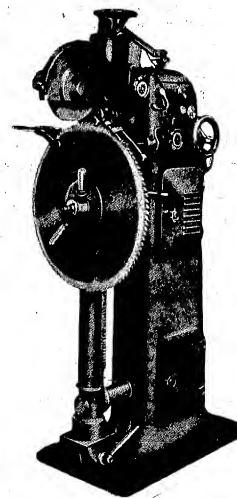


NCA150

Producent
PABIANICKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Pabianice, ul. Żukowa 3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka-ostrzarka do pił tarczowych Ocr140



Zastosowanie

Ostrzarka służy do ostrzenia zwykłych pił tarczowych oraz wysokosprężnych pił segmentowych. Stosunkowo prosta budowa pozwala na szybkie zapoznanie się z konstrukcją ostrzarki oraz jej sprawną obsługą. Przez zastosowanie wyciągu pyłu, osłony ściernicy oraz krytej budowy stwarza ona warunki do bezpiecznej i nie zagrażającej zdrowiu pracy.

Budowa

Ostrzarka składa się z korpusu żeliwnego o konstrukcji skrzynkowej mieszczącej w sobie wyciąg pyłu, silnik elektryczny napędowy i skrzynkę przekładniową wraz z mechanizmem sterującym. Do skrzynki przekładniowej przymocowana jest głowica skrzynki z wrzecionem ściernicy.

Słup żeliwny o przekroju rurowym umocowany walcem na podstawie korpusu ostrzarki służy z jednej strony do zamocowania na nim piły tarczowej wraz z odpowiednim wzornikiem, z drugiej zaś strony stanowi przewód rurowy dla pyłu odprowadzanego za pomocą odciągacza pyłu przez giętki przewód do pochłaniacza pyłu.

Głowica wraz ze zmontowanym w niej na łożyskach kulowych wrzecionem ściernicy wykonuje ruchy (skoki) w płaszczyźnie pionowej, przy czym wielkość tych skoków regulowana jest w czasie ruchu maszyny za pomocą kołka ręcznego. Dźwignia obracana ku górze powoduje zmianę skoku co drugi zęb o wielkość od 0 do 0,6 mm, pozwalając na wykonanie w pile na przemian zębów wyższych i niższych. Niezależnie od tego całą głowicę można skrócić o kąt odpowiadający kątowi natarcia zębów. Dzięki skrzynce przekładniowej uzyskuje się dwie różne częstotliwości skoków w głowicy a mianowicie 30 i 60 skoków na minutę.

Suport służy do mocowania na nim odpowiedniej piły tarczowej wraz z wzornikiem podziałowym i daje się przesunąć pionowo po słupie. Zamocowanie suportu w dowolnym miejscu słupa osiąga się przy pomocy wałka zaciskowego. Obrót podziałowy piły tarczowej na czupie suportu osiąga się za pomocą systemu dźwigni sterujących, których ciężko bezpośrednio porusza wzornik podziałowy, a więc i piłę, o odpowiednią wielkość regulowaną za pomocą kołka. W wyjątkowych wypadkach, gdy podziałka zębów w pile jest prawidłowa i niezmieniana na obwodzie, można się obejść bez zakładania wzornika podziałowego. W tym wypadku dźwignia mo-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

że działać wprost na pilę zamocowaną do ostrzenia. Boczne zaostrzenie zębów pily otrzymuje się za pomocą wychylania szupa w jedną i drugą stronę bez potrzeby zmiany zamocowania pily w suportcie.

Silnik elektryczny umocowany jest w korpusie, przy czym jego koło napędowe służy do napędzania za po-

mocą pasów klinowych skrzynki przekładniowej oraz za pomocą płaskiego pasa-odciągacza pyłu, umocowanego w dolnej części korpusu maszyny. Przesuwne koła sterowane gałką pozwalają na uzyskanie dwóch biegów, wskutek czego głowica uzyskuje 30 i 60 skoków na minutę.

Wypożalenie normalne

Sclernica Komplet kluczy

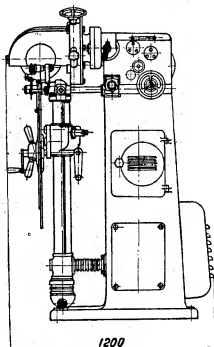
Wielkości charakterystyczne

Srednica ostrzonych pil tarczowych	360 do 1400	mm
Podziałka zębów	5 do 45	mm
Różnica głębokości ostrzenia	0 do 0,6	mm
Kąt skrawania pily	0° do 25°	
Srednica trzpienia mocującego pilę	36	mm
Srednica ściernicy	300	mm
Częstotliwość skoków głowicy przy wolnym ruchu	30	skok/min
Częstotliwość skoków głowicy przy szybkim ruchu	60	skok/min
Moc silnika napędowego	1,0	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Ciężar	550	kg

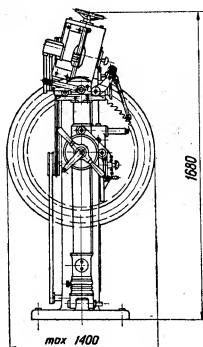
Wypożalenie specjalne

Tarcza podziałowa

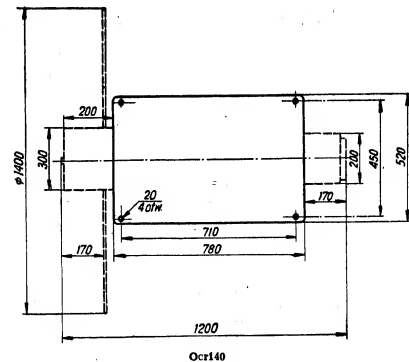
U w a g a : Przy zamówieniu tarczy podziałowej konieczne jest podanie liczby zębów i średnicy zewnętrznej pily, która ma być ostrzona.



Ocr140



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



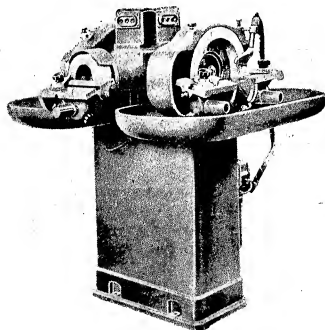
Ocr140

Producent

PABIANICKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Pabianice, ul. Żukowa 3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka-ostrzarka do noży z węglików spiekanych SAR



Zastosowanie

Szlifierka-ostrzarka służy do ostrzenia zgrubnego i wykańczającego oraz do polerowania noży z węglików spiekanych. Mogą być na niej ostrzone noże mocno wygięte, jak również noże boczne, gdyż każda ściernica przystosowana jest do ostrzenia prawego i lewego.

Do wstępnego i wykańczającego ostrzenia przewidziane są dwie ściernice garkowe o odpowiedniej ziarnistości i twardości oraz jedna ściernica garkowa do polerowania. Tarcze osadzone są na tulejkach, które za pomocą przesuwanych segmentów można wyważać na maszynie lub trzpieniu pomocniczym i pryzmach.

Budowa

Szlifierka - ostrzarka ma dwa specjalne silniki do bezpośredniego napędu. Silniki te są budowy całkowicie zamkniętej, przez co są dobrze zabezpieczone przed dostawaniem się kurzu i wilgoci.

Sterowanie silników odbywa się za pomocą przycisków guzikowych.

Wypożenie normalne

Dwie ściernice garkowe do szlifowania na mokro, jedna ściernica garkowa do polerowania, 4 stoliki przechyłne do szlifowania, jeden stolik przechyłny do pole-

rowania, instalacja do płynu chłodzącego wraz z elektropompką, komplet kluczy.

Silnik pompy do chłodziwa sterowany jest automatycznie wraz z silnikiem głównym. Szlifierka-ostrzarka wyposażona jest w 5 stolików przechyłnych, przy czym obie ściernice mają po dwa stoliki odpowiednio przystosowane do prawego i lewego biegu tarczy. Każdy stolik osadzony jest obrotowo na 2 wałkach i może być dowolnie ustawiany w zależności od potrzeb. Stoliki i uchwyty mają podziałkę umożliwiającą ustawienieżądanego kąta ostrzenia noża.

Szlifowanie wstępne i wykańczające odbywa się przy zastosowaniu płynu chłodzącego.

Chłodziwo doprowadzane jest do stanowiska pracy za pomocą elektropompy.

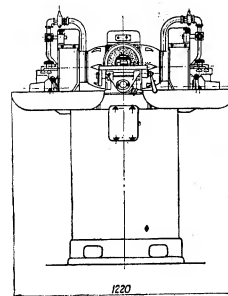
Instalacja elektryczna. Doprowadzanie prądu znajduje się z tyłu ostrzarki, gdzie umieszczone są w specjalnej skrzynce urządzenia elektryczne do sterowania i bezpieczniki. Przyciski sterujące silnikami umieszczone są w obudowie na korpusie maszyny.

Przy włączeniu silnika głównego (ostrzenie zgrubne i wykańczające) włącza się automatycznie elektropompka. Silnik do polerowania ma osobny przycisk sterujący.

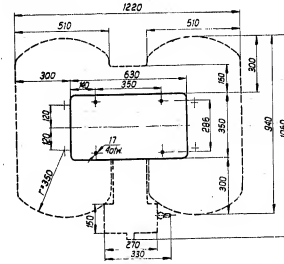
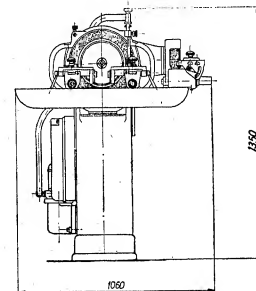
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Wymiary ściernicy klejonej (średn. X szer. X otwór)	350 X 65 X 265	mm
Wymiary ściernicy mocowanej (średn. X szer. X otwór)	350 X 65 X 200	mm
Wymiary ściernicy do polerowania (średn. X szer. X otwór)	175 X 60 X 65	mm
Wymiary stolika do szlifowania zgrubnego i wykańczającego	190 X 125	mm
Wymiary stolika do polerowania	270 X 125	mm
Moc silnika do szlifowania	2,8	kW
Prędkość obrotowa silnika do szlifowania	1500	obr/min
Moc silnika do polerowania	0,5	kW
Prędkość obrotowa silnika do polerowania	3000	obr/min
Moc silnika elektropompy do chłodziwa	0,08	kW
Prędkość obrotowa silnika elektropompy do chłodziwa	3000	obr/min
Ciężar	600	kG



SAR



SAR

Producent

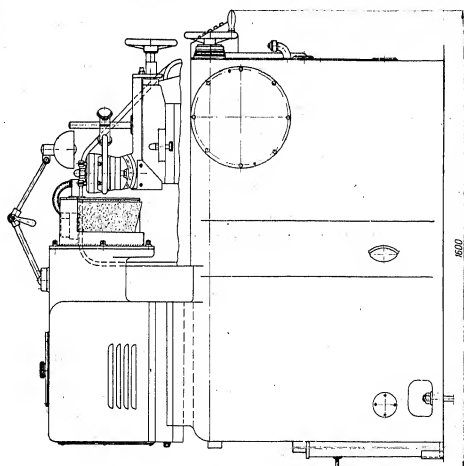
FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „Warka” — Warka n/Pilicą, ul. Puławska 19

KATALOG OB3

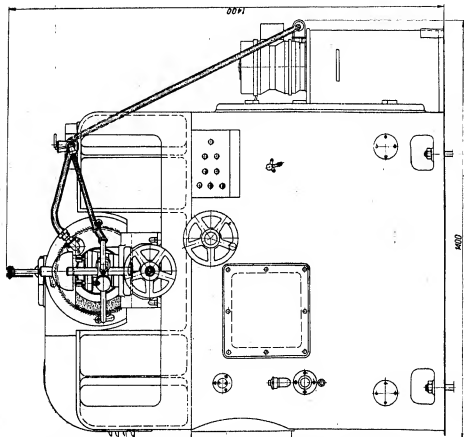
61

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



NKB



Producent
PABIANICKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Pabianice, ul. Żukowa 3

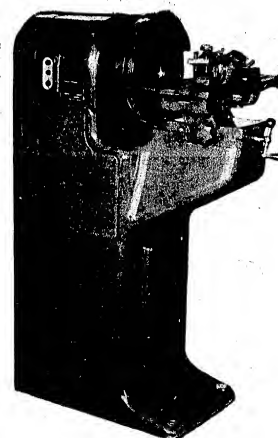
KATALOG OB3

64

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Docierarka do noży NTA



Zastosowanie

Docierarka służy do doglądania ostrzy noży tokarskich a przy zastosowaniu specjalnego uchwytu również noży strugarskich. Docieranie przewidziane jest jako operacja wykańczająca w procesie ostrzenia noży, po uprzednio przeprowadzonych zabiegach szlifierskich. Celem docierania jest usunięcie wykruszeń krawędzi skrawającej, powstałych w czasie szlifowania ostrza na ściernicy, mających duży wpływ na okres trwałości ostrza jak również na dokładność obrabianej powierzchni.

Docieranie przeprowadza się na następujących powierzchniach ostrzy noży: powierzchni przyłożenia, powierzchni natarcia oraz ścinów i powierzchni zaokrąglenia.

Narzędziem roboczym jest tarcza żeliwna z rozrztą na jej powierzchni pastą z węglem borsu lub karbوندem.

Dudowa

Obrabialkę cechuje prosta, zwarta budowa i łatwa obsługa.

Żeliwny korpus docierarki konstrukcji słupowej mieści w sobie mechanizm napędu wrzeciona oraz komorę wyposażoną elektryczną. Na przedniej części korpusu umieszczony jest w prowadnicach prostopadłych do osi tarczy suport, który może być ustawiony

w dowolnej odległości od tarczy za pomocą śruby i korby.

Na podporcie zamocowany jest stół przechyłny w dwu kierunkach. Oś obrotu stołu jest pozioma i równoległa do płaszczyzny czołowej tarczy żeliwnej.

Nastawienie żądanych kątów docierania noża uzyskuje się przez odpowiednie pochylenie stołu oraz ustawienie noża na stole za pomocą specjalnego kątomierza umieszczonego w rowku teowym stołu. Kątomierz ten posiada płaszczyzną oporową, do której docierany nóż jest dociskany w czasie pracy.

Stół wraz z umieszczonymi na nim narzędziami przesuwany jest ruchem posuwisto-zwrotnym, równoległe do powierzchni roboczej tarczy za pomocą ręcznej dźwigni.

Żeliwna tarcza docierarki ma kształt umożliwiający docieranie tak powierzchni przyłożenia jak i powierzchni natarcia ostrzy noży. Tarcza zamocowana jest na stożku wrzeciona łożyskowego dokładnie w korpusie obrabialki.

Napęd na wrzeciono przenoszony jest od silnika umieszczonego wewnątrz korpusu, poprzez podwójną przekładnię pasową redukującą prędkość obrotową silnika 1410 obr/min do 90 obr/min wrzeciona. Dwa kierunki obrotów tarczy otrzymuje się przez zmianę kierunku obrotów silnika napędowego.

W celu umożliwienia regulacji naciągu pasów klinowych przenoszących napęd na wrzeciono, zarówno pół-

KATALOG OB3

65

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ka z zamocowanym na niej silnikiem napędzającym jak i obsada wałka pośredniczącego przesuwne są względem korpusu na prowadnicach i blokowane śrubami.

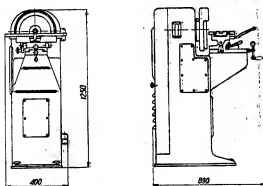
Sterowanie maszyny odbywa się za pomocą przycisków umieszczonych na jej przedniej ścianie.

Wielkości charakterystyczne

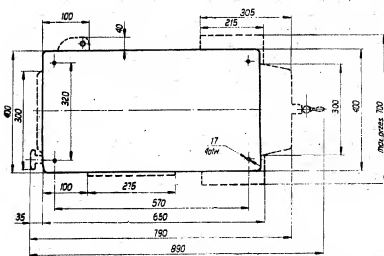
Średnica ściernicy	300	mm
Prędkość obwodowa ściernicy	100	m/min
Moc silnika napędowego	0,6	kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500	obr/min
Posuw stołu ręczny		
Ciężar	450	kg

Wyposażenie normalne

Komplet kluczy



NTA



NTA

Producent

PABIANICKA FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH — Pabianice, ul. Żukowa 3.

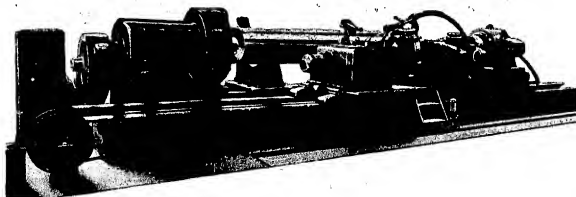
KATALOG OB3

66

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szliifierki do walców hutniczych SHA90 i SHA125



Zastosowanie

Szliifierki służą do wydajnego szlifowania zgrubnego i wykańczającego jak również do polerowania walców hutniczych, papierniczych i innych. Na szliifierkach tych istnieje możliwość szlifowania powierzchni walcowych, wypukłych i wklęsłych oraz powierzchni walcowych czołowych walców.

Zastosowany zakres obrotów i szeroki zakres posuwów pozwalają na dobieranie najlepszych warunków skrawania dla całego zakresu średnic beczek walców.

Budowa

Dzięki sztywnej budowie, nowoczesnemu ułożyskowaniu wrzeciona ściernicy i szeregu innym nowoczesnym rozwiązaniom otrzymuje się na szliifierkach SHA powierzchnie obrotowe bez śladów drgań.

Ponadto wysoką dokładność szlifowania walców osiągnięto zarówno dzięki geometrycznej dokładności szlifów jak i dzięki wprowadzeniu do konstrukcji suportu flaków jak i dzięki innym automatycznym działającym urządzeniom zabezpieczającym, wycofujących się z pracy niezależnie od woli obsługującego ściernicę i zatrzymujących ruch obrotowy walca i posuw suportu w wypadkach, kiedy na skutek braku dozoru ustaje w odpowiednich instalacjach smarowych lub hydraulicznych dopływ oleju.

Pewność działania mechanizmów szliifierek osiągnięto przez zastosowanie urządzeń kontrolujących i zabezpieczających, w tym między innymi automatycznie działających urządzeń zabezpieczających, wycofujących się z pracy niezależnie od woli obsługującego ściernicę i zatrzymujących ruch obrotowy walca i posuw suportu w wypadkach, kiedy na skutek braku dozoru ustaje w odpowiednich instalacjach smarowych lub hydraulicznych dopływ oleju.

Stanowisko pracy szliifiera w czasie ruchu maszyny znajduje się na płycie suportowej, na którą prowadzą stopnie. Skoncentrowane zostały tam wszystkie elementy bezpośredniego i zdalnego sterowania suportu i skrzynki przekładniowej napędu walców.

Łoże o mocnej skrzynkowej budowie ma prowadnice płaskie dla skrzynki przekładniowej napędu walców, przestawnych podtrzymek i konika. Między prowadnicą

mi znajduje się trapezowa zębalka na niej opiera się podczas pracy dźwignia oporowa podstawy konika.

Z przodu łoża równolegle do prowadnic płaskich przymocowane są nakładane prowadnice suportu szliifierskiego (pryzmatyczna i płaska). Wykonanie łoża w konstrukcji z nakładanymi prowadnicami suportu całkowicie eliminuje potrzebę demontażu łoża przy remoncie dla przestraniania jego prowadnic.

Wrzeciono jest nieruchome, natomiast osadzona na nim tarcza zabierakowa ułożyskowana jest na panwi ślizgowej. Wrzeciono nieruchome w odróżnieniu od obrotowych zapewnia niezmienną w czasie dokładność szlifowania w nieruchomych łatwo wymiennych kłach skrzynki przekładniowej i konika.

Tarcza zabierakowa otrzymuje napęd od 3-biegowego silnika elektrycznego i skrzynki przekładniowej. Zmiana obrotów tarczy jest dokonywana ze stanowiska pracy szliifiera na płycie suportowej.

W zdalnym sterowaniu obrotów tarczy zabierakowej zastosowano blokadę elektryczną polegającą na tym, że włączenia obrotów walca możliwe jest tylko kolejne, od najmniejszych obrotów począwszy. Ustawienie tarczy względem walca ułożonego w podtrzymanie odbywa się impulsacją silnika napędowego na najmniejszych obrotach tarczy zabierakowej przyciskiem palcowym, zamontowanym dla wygody obserwacji obok tarczy.

Na szliifierkach typu SHA czopy i beczki walców o ciężarze 10 ton mogą być szlifowane bezpośrednio w kłach, a powyżej 10 ton w podtrzymaniu. Konstrukcja otwartej celem umożliwienia przeszlifowywania czołów walców lżejszych, których różnica promieni beczki i czopa nie wynosi więcej niż 150 mm.

Podtrzymki szliifierki SHA zaopatrzone są w urządzenia pomiarowe przyspieszające prawidłowe ustawienie walców zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej.

Zabieracze. Przy szlifowaniu walce są napędzane za pomocą specjalnych zabieraczy umocowanych do tarczy.

Konik składa się z korpusu górnego i płyty dolnej spoczywającej na płaskich prowadnicach łoża. Celem dokładnego ustawienia kła konika w osi wrzeciona głównego korpusu główny konik może być w wąskich

KATALOG OB3

67

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

granicach przesławiony w kierunku poprzecznym. Konik może być przesuwany ręcznie wzdłuż łoża kluczem grzechotkowym lub mechanicznie od osobnego silnika przez naciąganie dźwigni sterującej w kierunku ruchu.

Support szlifierski dzięki sztywnej budowie skrzynkowej i dostatecznej długości płyty oraz zastosowaniu specjalnego mechanizmu posuwu ma spokojny przesuw mechaniczny wzdłuż łoża. Na saniach poprzecznych umieszczony jest wrzeciennik ściernicy z własnym silnikiem napędowym, zamontowanym na osobnych saniach. Po środku płyty suportowej urządzone jest stanowisko pracy szlifierza ograniczone z lewej strony skrzynką przekładniową posuwów płyty suportowej, a z prawej wrzeciennikiem ściernicy. Ustawienie ściernicy tarczowej względem walca odbywa się ruchem przyspieszonym od osobnego silnika w obu kierunkach i kołem ręcznym w kierunku walca.

Dokładny dosuw ściernicy tarczowej do walca na głębokość skrawania odbywa się kołem ręcznym wg podziałki lub do zdzieraka dźwignią ręczną na stałą nastawioną wielkość dosuwu i na drodze hydraulicznej, od przycisku palcowego lub samoczynnie na zwrotach na stałą nastawioną wielkość dosuwu.

Wrzeciono ściernicy tarczowej ułożyskowane jest na panewkach ślizgowych o specjalnej konstrukcji z łatwą regulacją luzu łożyskowego.

Napęd przenoszony jest pasami klinowymi od silnika 3-biegowego.

Profilowanie. Konstrukcja szlifierek typu SHA umożliwia profilowanie obrysu walców, nadając im kształt wypukły lub wklęsły na skutek obrotu krzywki związanej z zębalką łoża.

Normalnie szlifierki wyposażone są w krzywki dla parabolicznych zarysów walców. Należy pamiętać, że mogą być dostarczone krzywki dowolnych odmiennych zarysów jak sinusoidalny, kołowy i inny.

Urządzenie do wyrównywania ściernicy tarczowej mocowane jest na wrzecionie konika. Dostarczone jest ono w dwóch odmianach dla szlifowania walcowego i profilowego o małej strzałce obrysu oraz na specjalne zamówienie dla szlifowania profilowego o dużej strzałce obrysu. Urządzenie do wyważania ściernicy dostarczane jest typu nożowego wraz z trzpieniem.

Instalacja wodnego chłodzenia składa się z pompy o wydajności 425 l/min z napędem od własnego silnika.

Smarowanie, jak np. łożysk ślizgowych skrzynki przekładniowej napędu walca i prowadnic nakładanych suportu, a więc elementów wymagających obfitego smarowania w czasie pracy, odbywa się pod ciśnieniem za pomocą oddzielnych pomp. Ponadto znalazło zastosowanie smarowanie natryskowe kół zębnych i łożysk napędowych oraz smarem stałym kła konika. Do smarowania czopów walców przewidziane zostały odchylne smarownice z poduszkami filcowymi.

Wyposażenie normalne

Zabieracz normalny do walców o ciężarze	12	T
Zabieracz normalny do walców o ciężarze	30	T
Komplet osłon dla ściernicy tarczowej	Φ 400 i 700	mm
Komplet osłon dla ściernicy tarczowej	Φ 600 i 800	mm
2 krzywki profilujące		
Komplet kół zmianowych		
Komplet kluczy roboczych		
Urządzenie do wyrównywania ściernicy tarczowej dla szlifowania powierzchni walców		
44 regulowanych kłód fundamentowych		

Wyposażenie normalne szlifierek SHA90 przeznaczonych do szlifowania walców hutniczych

2 pary podtrzymek z urządzeniami pomiarowymi dla zakresu średnic czopów 250 ÷ 400 mm, 400 ÷ 560 mm

Wyposażenie normalne szlifierek SHA125 przeznaczonych do szlifowania walców hutniczych

3 pary podtrzymek z urządzeniami pomiarowymi dla zakresu średnic czopów 250 ÷ 400, 400 ÷ 560 i 560 ÷ 650 mm

Wyposażenie w podtrzymki dla szlifierek przeznaczonych do szlifowania walców papierniczych i innych jest dostarczane na życzenie według nadesłanych rysunków walców.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

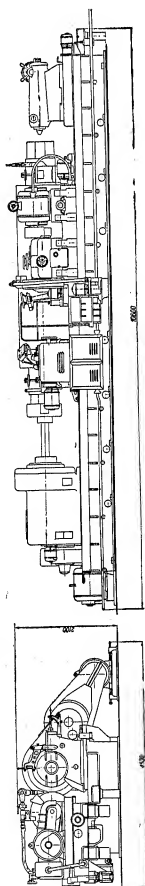
Wielkości charakterystyczne

Oznaczenie szlifierek	SHA90	SHA125	mm
Wznios kłód	650	850	mm
Rozstawienie kłód	6000		
Największa średnica czopów walca szlifowanego w podtrzymce	560	650	mm
Największa odpowiadająca średnica walca hutniczego	900	1250	mm
Najmniejsza średnica walca		400	mm
Największy odpowiadający ciężar walca hutniczego szlifowanego w podtrzymce	20000	30000	kG
Największy ciężar walca szlifowanego w kłach		10000	kG
Liczba prędkości obrotowych walca	4 ÷ 24	3 ÷ 18	obr/min
Zakres prędkości obrotowych walca	4 5,3	3 4	
Prędkości obrotowe walca	8 12	6 9	
	16 24	12 18	obr/min
Liczba różnych posuwów suportu		8	mm/min
Zakres prędkości posuwów suportu	80 122 185 282 432		
Prędkości posuwów suportu	660 1000 1520		mm/min
Liczba prędkości obrotowych ściernicy	573 — 760 — 1150		obr/min
Prędkość obrotowa ściernicy	400 × 203 × 60		mm
Wymiary ściernicy (Φ zewn. × Φ otworu × szerokość)	700 × 305 × 60		mm
	800 × 305 × 50		mm
Zakończenie stożkowe wrzeciona ściernicy tarczowej według PN/M-55070		A-100	
Zakres wielkości strzałki obrysu walców wypukłych i wklęsłych		0 ÷ 1	mm
Długość strzałki obrysu walców wypukłych i wklęsłych		1000; 1500; 2000	
		3000; 4000; 5000	
Zakres wielkości dokładnego dosuwu ściernicy na głębokość skrawania		0,005 ÷ 0,1	mm
Moc silnika 3-biegowego do napędu walca		15 — 17 — 22	kW
Prędkości obrotowe silnika do napędu walca		735 — 970 — 1470	obr/min
Moc silnika 3-biegowego do napędu ściernicy tarczowej		15 — 17 — 22	kW
Prędkość obrotowa silnika 3-biegowego do napędu ściernicy		735 — 970 — 1470	obr/min
Ciężar		45000	50000

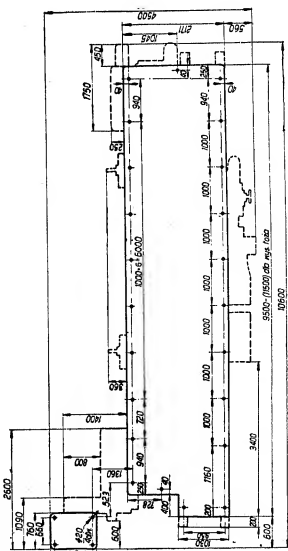
Wyposażenie specjalne

Krzywki profilujące według podanego obrysu
Urządzenie do wyrównywania ściernicy dla szlifowania powierzchni wypukłych lub wklęsłych o dużej strzałce obrysu

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



SIA 90 125



SIA 90 125

Producent
FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „Poręba” — w Porębie k/Zawiercia

KATALOG OB3

70

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

OBRABIARKI DO UZWOJEŃ I UZĘBIEN

Gwinciarka GWA16



Zastosowanie

Gwinciarka służy do automatycznego i półautomatycznego nacinania gwintów gwintownikami i narzędziami w metalach lekkich i kolorowych do średnicy 16 mm, w stali do 5 mm.

Prędkość obrotowa wrzeciona gwinciarki jest stała. Stosownie do zamówienia gwinciarka jest wykonywana z jedną z podanych w tablicy prędkości obrotowych.

Do nacinania w stali i w żeliwie gwintów o średnicach do 16 mm gwinciarka może być wyposażona w specjalną przystawkę wbudowaną we wrzeciennik.

KATALOG OB3

71

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Zakres wykorzystania gwinciarzki przy każdej prędkości obrotowej wrzeczona jest podany w poniższej tabeli.

Konstrukcja gwinciarzki	Prędkość obrotowa wrzeczona obr/min	Największa średnica gwintowania (orient.) w mm				
		Elektron	Aluminiom	Mosiądz, brąz	Stal	Zelwo
Bez przystawki	2800	5,0	—	—	—	—
	2000	6,4	—	—	—	—
	1400	9,5	—	—	—	—
	1000	12,0	—	—	—	—
	700	16,0	—	—	—	—
	500	—	16,0	12,0	5,0	—
Z przystawką	214	Niepełne wykorzystanie gwinciarzki		16,0	12,0	9,0
	136			—	16,0	14,0
	108			—	—	—

Gwinciarzka ma półautomatyczny cykl gwintowania o następującej kolejności:

- 1) obroty wrzeczona, powodujące dosuw narzędzia i gwintowanie,
- 2) zmiana kierunku obrotów wrzeczona,
- 3) obroty wrzeczona, powodujące powrót narzędzia do położenia wyjściowego,
- 4) wyłączenie obrotów wrzeczona.

Stwierzanie cyklu półautomatycznego odbywa się za pomocą układu dzwigniowego przesterowującego kierunek obrotów silnika elektrycznego. Gwinciarzka ma także urządzenie do automatycznego powtarzania cyklu. Przy zastosowaniu tego urządzenia czwarta operacja cyklu polega nie na wyłączeniu, a na przełączeniu obrotów wrzeczona.

Włączenie cyklu automatycznego lub półautomatycznego odbywa się odrębnie przez naciśnięcie guzika oznaczonego na tabliczce napisem „praca”. Pierwsza operacja cyklu może być w każdej chwili przerwana przez naciśnięcie guzika „stop”. Po usunięciu nacisku operacja ta postępuje dalej, a przez naciśnięcie guzika „powrót” może być zastąpiona przez operację trzecią. Przerwa w operacji pierwszej jest niezbędna w tych przypadkach, gdy wskutek wadliwego ustawienia przedmiotu narzędzie nie wejdzie do otworu lecz oprze się na jego krawędzi.

Wypożenie normalne

Elektropompa do płynu chłodzącego z przewodami; koła zmianowe do zmiany posuwu na skok gwintów 0,8; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; oprawka do narzędzi; oprawki

Budowa

Wrzeciennik stanowi jedną całość ze skrzynką napędową i w zależności od wymiarów obrabianego przedmiotu ustawiany jest na wysokość na słupie osadzonego w stole, w którym wbudowane jest elektryczne urządzenie sterujące.

Stół spoczywa na podstawie, wewnątrz której znajduje się zbiornik na płyn chłodzący, komora na aparat elektryczny oraz komora na wyjmowany osadnik wiórów. Na zewnątrz podstawy znajduje się elektropompa do płynu chłodzącego.

Napęd gwinciarzki otrzymuje z silnika elektrycznego kołnierowego, umieszczonego na korpusie wrzeciennika. Przenosi się on za pomocą przekładni zębatej na wrzeczono. Wielkość przesuwu wrzeczona, zgodną z wielkością skoku narzędzia, ustala się za pomocą kół zmianowych.

Dla usunięcia niewielkich różnic mogących powstać między mechanicznym posuwem narzędzia, a skokiem gwintu narzędzia, służy elastyczne urządzenie dociskowe wrzeczona.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem maszyny jak i narzędzia gwinciarzka ma we wrzecienniku nadmiarowe sprzęgło poślizgowe.

do gwintowników o średnicy 5,6 i 8 mm; zacisk do oprawek do gwintowników; korbka ręczna,

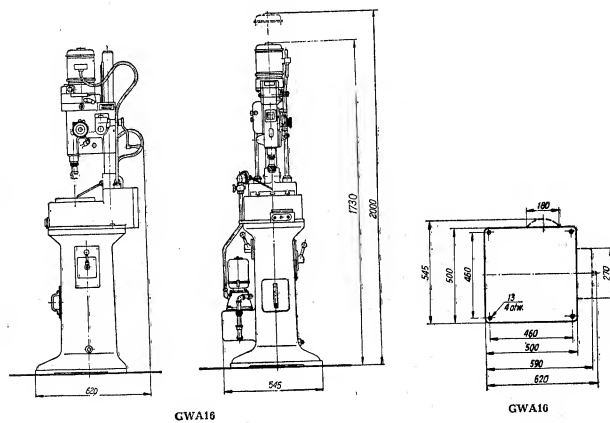
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkości charakterystyczne

Prędkość obrotowa wrzeczona roboczego gwinciarzki	wg tablicy
Średnica nacinanego gwintu	0,8 do 2 mm
Zakres skoków nacinanego gwintu	0,8 0,9 1,0 1,25 1,5 1,75 2,0 mm
Największa odległość czołowej końcówki wrzeczona do powierzchni stołu	460 mm
Najmniejsza odległość czołowej końcówki wrzeczona od powierzchni stołu	45 mm
Największy przesuw wrzeczona	55 mm
Odległość osi wrzeczona od słupa	180 mm
Powierzchnia stołu	215 × 240 mm
Moc silnika napędowego	0,37 kW
Prędkość obrotowa silnika napędowego	1500 obr/min
Ciężar	210 kg

Wypożenie specjalne

Przystawka wmontowana w obrabialkę	10 kg
Ciężar	
Przyrząd zabezpieczający narzędzie od uszkodzenia typ GWA16b	2 kg
Ciężar	



Producent
FABRYKA URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „Warka” — Warka n/Pilicą, ul. Puławska 19

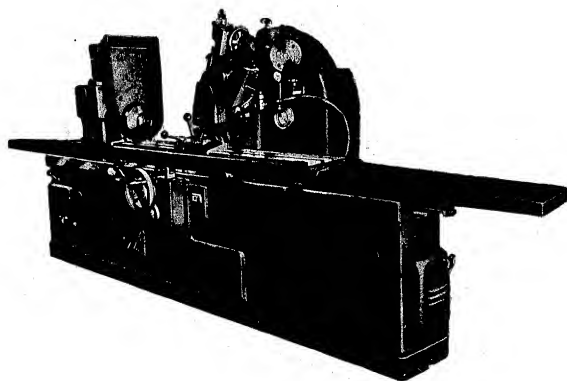
KATALOG OB3

73

GRUDZIEŃ 1956

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Szlifierka do wałków wielowypustowych ZWA150



Zastosowanie

Szlifierka ta służy do szybkiego półautomatycznego szlifowania profili wielowypustowych.

Cechą charakterystyczną szlifierki ZWA150 jest automatyzacja poszczególnych czynności, możliwość zastosowania najbardziej dogodnych metody szlifowania (za pomocą jednej, dwóch lub trzech tarcz ściernych, podczas jednej lub dwóch operacji), jak również specjalnych urządzeń do profilowania ściernicy.

Hydrauliczny posuw stołu, sterowany sposobem mechaniczno-hydraulicznym, daje dokładne ograniczenie jego ruchu, co umożliwia szlifowanie wałków z rowkami na ściśle określonej długości, względnie wałków z kółkami.

Wymienne tarcze podziałowe umożliwiają dokładne szlifowanie wałków wielowypustowych o 4, 6, 8, 10 i 12 wypustach.

Budowa

Wrzeczennik, osadzony na sztywnym stojaku, może być przesuwany pionowo za pomocą koła ręcznego. Długość prowadnica gwarantują dokładność przesuwu, a możliwość usuwania luzów zabezpiecza jednocześnie przed ich podrywaniem. Do usuwania luzów w śrubie pogazowej służy przeciwciażnik, który w odróżnieniu od sprężyny działa bardziej równomiernie.

Wrzeczono napędzane pasem jest przesuwne osiowo dla ułatwienia nastawiania ściernicy i może być łatwo wyjmowane. Ściernice osadzone są na odpowiednich oprawkach.

Konik może się przesunąć w płaszczyźnie pionowej i poziomej, co daje możliwość dokładnego ustawienia wałka obrabianego dla usunięcia nierówności bocznych powierzchni wypustów. Dla dokładnego ustawienia ściernicy w stosunku do wałka, szlifierka wyposażona jest w specjalny przyrząd nastawczy. Kiel konika jest odciągany ręcznie dla zdjęcia lub założenia wałka.

Do szlifowania długich wałków szlifierka ma podtrzymkę, podtrzymującą cylindryczną część wałka.

Na pęd hydrauliczny stołu jest regulowany bezstopniowo. Wielkość ruchu ustalana jest położeniem dwóch nastawnych zderzaków.

Stół ma również posuw ręczny, który jednak wyłącza się samoczynnie z chwilą włączenia posuwu automatycznego i odwrotnie. Dosuw ściernicy odbywa się samoczynnie po każdym pełnym obrocie wałka obrabianego i stopniowo się zmniejsza począwszy od zgrubnego (0,05 mm) do wykańczającego (0,005 mm). Przed uzyskaniem wymiaru nominalnego, dosuw automatycznie się wyłącza, pozostawiając pewien naddatek, w zależności od stopnia zużycia ściernicy. Naddatek ten zdiera się już posuwem ręcznym po uprzednim dokonaniu pomiaru.

Automatyczny aparat podziałowy napędzany jest oddzielnym silnikiem. Po każdym podwójnym ruchu stołu powoduje on obrót wałka o jedną podziałkę, odpowiednią do liczby wypustów. Obrót ten może być dokonany również ręcznie.

Aparat do profilowania ściernicy ma dwie oprawki z diamentami, zamocowane w wahliwych uchwytych. Jeden profiluje obwód ściernicy szlifującej podstawę row-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ka, drugi zaś boki ściernicy szlifujące boczne powierzchnie rowka.

Smarowanie wrzeczennika i stołu jest obiegowe pod ciśnieniem. Pozostałe miejsca smarowane są ręcznie smarowniczkami wiryskowymi. Ciecz do chłodzenia

przedmiotu szlifowanego i splukiwania ściernicy dostarcza elektropompa umocowana na zbiorniku ustawionym na fundamencie niezależnie od korpusu szlifierki. Zastosowana aparatura elektryczna gwarantuje prawidłowe działanie szlifierki.

Wposażenie normalne

Wrzeczono na 3600 obr/min, komplet ściernic wraz z uchwytami do szlifowania 6 i 8 wypustów, 2 komplety tarcz podziałowych i kół zmianowych odpowiednio do 6 i 8 wypustów, zabieracz, przyrząd ze szczękami ustalający przedmiot, sprawdzian nastawczy mikrometryczny do diamentowania tarcz, ściągacz do tarcz podziałowych,

kiel aparatu podziałowego, kiel konika Morse'a 1, tuleja konika do kła Morse'a 1, kompletne urządzenie do cieczy chłodzącej, włączarka do smaru stałego, włączarka do smaru płynnego, komplet kluczy, lampa wielopręrubowa do oświetlenia.

Wielkości charakterystyczne

Największa średnica szlifowania	90	mm
Wznios kłów aparatu podziałowego	140	mm
Największy rozstaw kłków	1500	mm
Największa długość szlifowania	1300	mm
Prędkość ruchu stołu	1 do 10	m/min
Stożek tulei zabieracza	3	Morse
Prześwit wrzeczona aparatu podziałowego	55	mm
Prędkość obrotowa ściernicy	3600	obr/min
Największa średnica ściernicy	150	mm
Najmniejsza średnica ściernicy	100	mm
Średnica otworu ściernicy	52	mm
Średnica koła pasowego na wrzeczono	125	mm
Moc silnika głównego	4,5	kW
Prędkość obrotowa silnika głównego	1500	obr/min
Moc silnika do aparatu podziałowego	0,37	kW
Prędkość obrotowa silnika do aparatu podziałowego	1500	obr/min
Moc silnika do pompy olejowej (smarowanie wrzeczona)	0,05	kW
Prędkość obrotowa silnika do pompy olejowej	1500	obr/min
Moc silnika do pompy olejowej (smarowanie prowadnic)	0,08	kW
Prędkość obrotowa silnika do pompy olejowej	3000	obr/min
Moc silnika elektropompy do chłodzenia	0,25	kW
Prędkość obrotowa elektropompy do chłodzenia	3000	obr/min
Ciężar	4200	kg

Wposażenie specjalne

- | | |
|---|---|
| Podtrzymka | 2 szczęki do przyrządu ustalającego, do mniejszych średnic przedmiotu |
| 3 dodatkowe komplety uchwytów do ściernic | 2 kły konika, do mniejszych średnic przedmiotu |
| 3 komplety tarcz podziałowych i kół zmianowych odpowiednio do 4, 10 i 12 wypustów | 2 tuleje konika, do mniejszych średnic przedmiotu |

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1132093

STYCZEŃ 1957

STAT

PRASY * MŁOTY
NOŻYCE * GIĘTARKI

Presses, Hammers, Shears, Metal-forming press

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów.

Nadsyłane uwagi stanowią będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla odbiorców z całego kraju — Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników;

- w drodze:
- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia Odbiorców katalogów, kierowane do Centralnej Składnicy Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, ulica Brzeska 7)
- sprzedaży odręcznej za gotówkę, prowadzonej wyłącznie w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
WARSZAWA

KATALOG OB4

STYCZEŃ 1957

PRASY * MŁOTY
NOŻYCE * GIĘTARKI

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie: Centralne Biuro Konstrukcyjne Pras i Młotów Warszawa, ul. Czackiego 21/23

SPIS RZECZY

I. Uwagi ogólne

1. Przedmiot katalogu	5
2. Podział katalogu	5
3. Ogólne teoretyczne i praktyczne wiadomości	5
3.1. Prasy mechaniczne do obróbki metali	5
3.2. Młoty	5
3.3. Maszyny do cięcia, gięcia i prostowania	6
4. Wskazówki wyboru	6
4.1. Prasy	6
4.2. Młoty	8
4.3. Maszyny do cięcia, gięcia i prostowania	8
5. Sporządzanie zamówień	9
6. Wykaz piśmiennictwa	10

II. Opisy katalogowe

1. Prasy mechaniczne do obróbki metali	13
1.1. Prasy mimosirowe stałe PMS	13
1.2. Prasy mimosirowe przechyłne PMP	25
1.3. Prasy korbowe ramowe PKR	35
1.4. Prasy korbowe podwójnego działania PPD	41
1.5. Prasy kolanowe PK	44
1.6. Prasy śrubowe PC, YC i TC	47
1.7. Podajniki walcowe do pras mimosirowych PW	50
2. Młoty do swobodnego kucia	53
2.1. Młot sprężynowy Msp 80	53
2.2. Młoty sprężarkowe MS	55
2.3. Młot parowo-powietrzny do swobodnego kucia MPK 3000	64
3. Młoty matrycowe	67
3.1. Młoty parowo-powietrzne matrycowe MPM	67
3.2. Młoty matrycowe parowo-powietrzne przeciwbieżne MPP	77
3.3. Młoty powietrzne do tłoczenia blach MPB	80
3.4. Młot spadowy deskowy MSD 750	83
4. Maszyny do cięcia	87
4.1. Nożyce uniwersalne NU	87
4.2. Nożyce do blach NB 20	91
4.3. Nożyce gilotynowe NG	94
4.4. Nożyce gilotynowe GL i GLT	100
4.5. Wycinarka NW	103
4.6. Nożyce przejezdne N 40	106
5. Maszyny do gięcia i prostowania	107
5.1. Prasa bokserka PB 200	107
5.2. Wyginaarka rolkowa WR 10	109
5.3. Giętarka przejezdna G 40B	111

Redaktor techniczny J. Kolbus

Korektor techniczny M. Krumholz

PWT Warszawa 1957. Wydanie 1. Nakład 4058 egz. Ark. wyd. 92 Ark. druk. 140 Format A4.
Papier ilustr. kl. III, 70 g, 860×1220/8. Fabryka pap. w Dąbrowicy Recepta oddano do składania 28. V. 1956.
Podpisano do druku 19. I. 1957. Druk ukończono 25. I. 1957. Symbol 60016.

Katowickie Zakł. Graf., Zakł. 5, Katowice, Warszawska 58, Tel. 313-30 — Zam. 807/56 — R-7-3005

I. UWAGI OGÓLNE

1. PRZEDMIOT KATALOGU

Przedmiotem katalogu są maszyny do obróbki plastycznej produkowane przez przemysł krajowy seryjnie bądź jednostkowo oraz maszyny, których produkcja rozpocznie się w najbliższym czasie.

Katalog będzie aktualizowany i uzupełniany opisami dalszych maszyn w miarę przygotowywania ich do produkcji.

2. PODZIAŁ KATALOGU

Ze względu na zbliżone cechy konstrukcyjne i przeznaczenie poszczególnych maszyn, w katalogu opisano oddzielnie następujące grupy:

prasy mechaniczne do obróbki metali
 prasy mimośrodowe przechylne
 prasy korbowe ramowe
 prasy podwójnego działania
 prasy kolanowe
 prasy śrubowe
 podajniki walcowe do pras
 młoty do swobodnego kucia
 młoty sprężynowe
 młoty sprężarkowe
 młoty parowo-powietrzne
 młoty matrycowe
 młoty parowo-powietrzne
 młoty parowo-powietrzne przeciwbieżne
 młoty powietrzne do tłoczenia blach
 młoty spadowe

maszyny do cięcia
 nożyce uniwersalne
 nożyce do blach
 nożyce gilotynowe
 wycinarki
 nożyce przejezdne
 maszyny do gięcia i prostowania
 prasy bokserki
 wyginarki rolkowe
 giętarki przejezdne

W dalszej części katalogu, znajdującej się w opracowaniu, opisane będą prasy hydrauliczne.

W rozdziale I katalogu podane są w bardzo streszczonej formie zasadnicze ogólne wiadomości dotyczące podanych wyżej grup maszyn, a więc pewne wiadomości teoretyczne i praktyczne oraz wskazówki wyboru odpowiednich maszyn.

W rozdziale II katalogu podane są kolejno opisy katalogowe poszczególnych maszyn lub całych grup o podobnej konstrukcji.

3. OGÓLNE TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE WIADOMOŚCI

3.1. Prasy mechaniczne do obróbki metali

W katalogu zostały zebrane prasy służące do obróbki plastycznej metali w zakresie następujących operacji:

— wykrawanie (odcinanie, wycinanie, dziurkowanie, nadcinanie, przycinanie, okrawanie, wygładzanie itp.),
 — gięcie (wyginanie, prostowanie, zawijanie),

— ciągnięcie (ciągnięcie płytkie i głębokie, wytłaczanie z przytrzymywaniem lub bez, wyciąganie ze zmienną grubości ścianki lub bez),
 — wyciskanie (współbieżne lub przeciwbieżne),
 — wybijanie,
 — matrycowanie i prasowanie (dotłaczanie).

3.2. Młoty

Młoty pracują za pomocą uderzeń, przy których energia kinetyczna spadającego z dużą szybkością bijaka

oraz związanych z nim części, przetwarza się na pracę odkształcenia podgrzanego do stanu plastycznego mate-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

riatu, z którego otrzymuje się odkuwkę (z wyjątkiem młotów do blach, które pracują na zimno).
Cechą charakterystyczną wszystkich młotów w po-

równaniu z innymi maszynami kuciennymi jest ich duża uniwersalność i łatwość dostosowania do wykonywanych na nich operacji.

3.3. Maszyny do cięcia, gięcia i prostowania

Maszyny do cięcia przeznaczone są do następujących operacji:
— cięcie blach, prętów i kształtowników,
— wycinanie kształtowe w blachach,
— dziurkowanie.

Maszyny do gięcia i prostowania przeznaczone są do gięcia względnie prostowania prętów, kształtowników, szyn, belek i dźwigarów.

4. WSKAZÓWKI WYBORU

4.1. Praszy

Na wybór prasy składają się dwa zasadnicze czynniki:
a) wybór typu prasy, b) wybór wielkości w typoszerze.
Wybór typu prasy uwarunkowany jest w zasadzie czynnikami technologicznymi — rodzaj wykonywanej operacji. Wybór wielkości w typoszerze uzależniony jest od:

- gabarytu przedmiotu obrabianego lub narzędzi,
- siły nacisku potrzebnej do wykonania operacji,
- ilości pracy potrzebnej do wykonania operacji.

a) Wybór typu prasy

Do wykrawania (odcinania, dziurkowania, okrawania itd.) służą prasy mimośrodowe stałe lub przesuwalne.

Do gięcia (wycinania, prostowania, zawijania) służą prasy mimośrodowe lub ciernie.

Do ciągnięcia (wytłaczania, tłoczenia z przytłumieniem itd.) służą — w przypadku ciągnięcia z przytłumieniem — prasy podwójnego działania, a przy małych głębokościach — prasy korbowe z poduszką.

Do wyciskania służą prasy korbowe lub kolanowe.

Do wybijania — prasy kolanowe lub ciernie.

Do matrycowania i prasowania służą prasy ciernie lub kolanowe.

Praca z taśmy umożliwia zastosowanie podajników walcowych dostosowanych do pras mimośrodowych.

b) Wybór wielkości w typoszerze

Ponieważ zestawiono szereg wzorów pozwalających obliczyć wielkość wymaganego nacisku w zależności od rodzaju operacji. Uzupełnienie wiadomości dotyczących pracy potrzebnej do wykonania operacji i dane liczbowe dotyczące gatunków materiałów znajdzie czytelnik w ksiągkach umieszczonych w wykazie literatury pomocniczej.

Wykrawanie. Siła potrzebna do wykrawania:

$$P = F \cdot R_t \quad \text{kg}$$

gdzie:
F — przekrój ścinany w mm² (długość linii cięcia mnożona przez grubość blachy)
R_t — wytrzymałość materiału na ścinanie w kg/mm².

Cięcie. Siła potrzebna do cięcia:

$$P = 0,7 \frac{b \cdot g^2}{r_g^3} \cdot R_t \cdot n_g \quad \text{kg}$$

gdzie:
b — szerokość zginanego materiału w mm
g — grubość blachy w mm
r_g — promień gięcia w mm
R_t — wytrzymałość materiału na rozciąganie w kg/mm²
n_g — liczba giętych kątów.

Ciągnięcie (bez dociskania). Siła potrzebna do ciągnięcia:

$$P = \pi \cdot D \cdot g \cdot n \cdot R_t \quad \text{kg}$$

gdzie:
D — średnica stempla w mm
g — grubość blachy w mm
R_t — wytrzymałość materiału na rozciąganie w kg/mm²
n — współczynnik zależny od współczynnika ciągnięcia

$$m = \frac{D}{D_1}$$

D₁ — średnica wyjściowego krążka blachy.

Wartości liczbowe współczynnika n oraz wzory do obliczania pracy ciągnięcia podane są w „Zarysie tłocznictwa” K. Bosiuckiego, Z. Marciniaka i F. Seyna, na str. 84 i 85.

Wyciskanie i prasowanie, dotłaczanie. Siła potrzebna:

$$P = F \cdot q \quad \text{kg}$$

gdzie:
F — odkształcana powierzchnia w mm²
q — nacisk jednostkowy w kg/mm² zależny od rodzaju operacji (wartości podane w „Zarysie tłocznictwa”).

Sposoby i przykłady obliczeń

Przykład 1

Dane wyjściowe: Praca z taśmą, operacja wykrawania przedmiotu prostokątnego o wymiarach l = 100 mm, b = 20 mm z blachy stalowej gatunku B7

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

o grubości g = 3 mm i R_t = 35 kg/mm² przy użyciu wykrojnika o niezukosowanych krawędziach tnących.

Dobór prasy pod względem typu. Ze względu na pracę z taśmą jest możliwość zastosowania podajnika walcowego. Ze względu na odbiór gotowego wyrobu wskazane jest przechylenie korpusu tak, aby wykrawane części same wpadały do podstawionej skrzynki. Najwłaściwsza będzie więc PRASA MIMOŚRODOWA PRZECZYSLNA.

Dobór prasy pod względem wielkości w typoszerze. Siła potrzebna do wykrawania:

$$P = F \cdot R_t = 2(l + b) \cdot g \cdot R_t = 2(100 + 20) \cdot 3 \cdot 30,6 \approx 22000 \text{ kg}$$

przy czym R_t = 0,56 R_t + 11 — według danych „Zarysu tłocznictwa”. Uwzględniając według „Zarysu tłocznictwa” współczynnik K zwiększenia siły ze względu na brak smarowania materiału, otrzymamy siłę potrzebną do wykonania operacji:

$$P = K \cdot 22000 = 1,3 \cdot 22000 \approx 28600 \text{ kg} \approx 29 \text{ T}$$

Droga narzędzia potrzebna do wykonania operacji, uwzględniając zapas na wyjście krawędzi tnącej a = 4,2 mm.

Najbliższa prasa w typoszerze pras mimośrodowych przechylnych — PMP 31,5 ma możliwość wykonania tej operacji przy nastawionym skoku S = 100 mm. Przekucie tnącej a = 4,2 mm przy S = 100 mm na wykręcie dopuszczalnych nacisków z krzywą S = 100 daje nam siłę nacisku prasy P = 31,5 T.

Sprawdzenie wielkości zapotrzebowanej pracy należy przeprowadzić według wzorów podanych w „Zarysie tłocznictwa”, porównując pracę potrzebną z podaną w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej.

Najwłaściwsza w omawianym przykładzie będzie więc prasa mimośrodowa przechylna PMP 31,5.

Zamówienie prasy:

PRASA MIMOŚRODOWA PRZECZYSLNA nr Kat. PMP 31,5.

Przykład 2

Dane wyjściowe. Praca z krążków, operacja tłoczenia z przytłumieniem materiału, materiał — blacha stalowa B7 o grubości g = 5 mm; produkt końcowy — naczynie cylindryczne o średnicy zewnętrznej 255 mm i wysokości 100 mm.

Dobór prasy pod względem typu. Ze względu na szczególny rodzaj pracy (tłoczenie z przytłumieniem) nadaje się PRASA KORBOWA RAMOWA typu PKR z poduszką powietrzną.

Dobór prasy pod względem wielkości w typoszerze.

$$P_c = \pi \cdot D \cdot g \cdot n \cdot R_t \quad \text{kg}$$

gdzie:
D = 245 mm — średnica stempla
g = 5 mm — grubość materiału
R_t = 40 kg/mm² — dla stali B7
n — zależne od stosunku $\frac{D}{D_1}$, gdzie
D₁ — średnica wyjściowego krążka blachy

$D_1 = \sqrt{d_s^2 + 4d_r(h + h')} \text{ mm}$ (wg „Zarysu tłocznictwa”)

$$d_r = \frac{d_s + d_w}{2} = \frac{235 + 245}{2} = 240 \text{ mm}$$

h = 100 mm — długość ciągnięcia
h' = 4,8 mm — naddatek na obróbkę (wg „Zarysu tłocznictwa”)

$$D_1 = \sqrt{250^2 + 4 \cdot 250(100 + 4,8)} = 408 \text{ mm}$$

przy stosunku $m = \frac{D}{D_1} = \frac{245}{408} = 0,6; n = 0,86$

(wg „Zarysu tłocznictwa” — tablica na str. 84).
Przy tych danych

$$P_c = \pi \cdot 245 \cdot 5 \cdot 0,86 \cdot 40 = 132000 \text{ kg}$$

Siła nacisku przytrzymywacza blachy:

$$P_D = \frac{\pi}{4} (D_1^2 - d_s^2) \cdot q$$

q = 20 kg/cm² — nacisk jednostkowy przytrzymywacza (wg „Zarysu tłocznictwa”)

$$P_D = \frac{\pi}{4} (408^2 - 255^2) \cdot 20 = 16000 \text{ kg}$$

Całkowity, wymagany nacisk prasy:

$$Q = P_c + P_D = 132000 + 16000 = 148000 \text{ kg}$$

Skok suwaka potrzebny do ciągnięcia: a = 100 mm.

Ze względu na nacisk wystarczający prasa 160 T, ponieważ jednak musi on być uzyskany na drodze 100 mm, należy użyć prasy większą, która da żądany nacisk na tej drodze. Najwłaściwszą będzie więc prasa PKR 315, która, jak widzimy z wykresu (linia kreskowana na wykresie) — ma przy skoku a = 100 mm nacisk dopuszczalny 150 T. Prasa ta jest poza tym zaopatrzona w poduszkę olejowo-powietrzną o nacisku przytrzymywacza blachy 50000 kg i skoku równym 230 mm, czyli zupełnie wystarczającą do naszej operacji.

Zamówienie prasy:

PRASA KORBOWA RAMOWA nr kat. PKR 315.

Przykład 3

Dane wyjściowe: Dotłaczanie na wymiar lba i stopy korbowodu o sumarycznej powierzchni F = 56 cm². Materiał — stal średniotwarda.

Dobór prasy pod względem typu: Ze względu na szczególny rodzaj pracy (dotłaczanie na zimno) wymagana jest prasa kolanowa.

Dobór prasy pod względem wielkości nacisku: Siła potrzebna do dotłaczania:

$$P = F \cdot q \quad (\text{I})$$

gdzie:
F — pole rzutu poziomego wyrobu łącznie z powierzchni gruntu w cm²

q — nacisk jednostkowy liczony na jednostkę powierzchni tego rzutu w T/cm².

Wielkość q dobieramy z „Zarysu tłocznictwa” — tablica 34.

Dla stali średniotwardej q = 30 + 40 T/cm².

$$P = 56 \cdot 40 = 2240 \text{ T.}$$

Wobec tego najwłaściwsza będzie prasa o nacisku 2500 T.

Zamówienie prasy:

PRASA KOLANOWA nr kat. PK 2500.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.2. Młoty

Młoty powinny być dobierane przede wszystkim pod względem wykonywanych na nich czynności. Młoty do swobodnego kucia nie nadają się do kucia matrycowego i szybko ulegają uszkodzeniom, gdy są słabszej budowy, biak w nich nie jest prowadzony w dolnej swej części przy uderzeniu, oraz położenie szaboty nie jest ustalone względem stojaków.

Młoty matrycowe nie nadają się do kucia swobodnego, gdyż posiadają małą przestrzeń roboczą, co powoduje trudności przy manipulowaniu odkuwką.

Młoty do swobodnego kucia zaleca się stosować przy małym względnym średnioseryjnej produkcji odkuwek, a matrycowe przy średnio- i wielkoseryjnej produkcji. Do masowej produkcji ze względu na większą wydajność lepiej nadają się prasy kuczące Maxi, kuczniki oraz walce kuczące.

Młoty napędzane silnikami elektrycznymi (sprężynowe, sprężarkowe i deskowe) w porównaniu z młotami parowo-powietrznymi są łatwiejsze w uruchomieniu i instalowaniu.

Młoty matrycowe przeciwbieżne są w porównaniu z młotami matrycowymi szablowymi dużo tańsze i łatwiejsze w testowaniu, gdyż nie mają szaboty i nie wymagają dużych fundamentów, lecz mogą być stosowane tylko w tych wypadkach, gdzie nie jest wymagana duża dokładność kucia, materiał nie wymaga trzymania w kleszczach i nie występuje z matrycy.

Wielkość młota kg	Młoty sprężarkowe						Młot parowo-powietrzny
	60	100	200	500	1000	3000	
Największy wyjściowy bok kwadratu wydłużonego pręta mm	30	50	70	120	160	280	
Ciepłota kształtowanej odkuwki KG	średni 0,3	0,7	2	8	25	100	
	największy 1	2	6	25	75	320	

Młoty deskowe w porównaniu z młotami parowo-powietrznymi mają, z powodu mniejszej liczby skoków/min dużo mniejszą wydajność i regulacja wielkości energii uderzenia w nich jest utrudniona.

Określanie wielkości młotów.

Wielkość młotów do swobodnego kucia można określać z załączonej tablicy:

Przy wyborze wielkości młotów matrycowych decyduje nie ciężar odkuwki, a jej kształt i w związku z tym młot należy tak dobrać, żeby jego energia podana w charakterystyce w przybliżeniu odpowiadała energii

odkształcenia materiału określonej na podstawie niżej podanych wzorów empirycznych:
a) dla odkuwek matrycowanych otrzymywanych za pomocą spęczania:

$$E = 0,025 \frac{F^2 \cdot G_0 \cdot h_{max}}{G^2} + 300$$

b) dla odkuwek o kształtach skomplikowanych matrycowanych przez włączanie materiału:

$$E = 0,01 \frac{F^2 \cdot G_0}{G^2} \cdot (6 h_{min} + 2,5 h_{max}) + 600$$

gdzie:

F — rzut powierzchni odkuwki na powierzchnię podziału w cm²

G₀ — ciężar materiału wyjściowego w KG

G — ciężar odkuwki w KG

h_{max} i h_{min} — największa i najmniejsza grubość (wysokość) odkuwki w cm.

Opisy katalogowe w drugiej części katalogu zawierają przeznaczenie młota, opis budowy i działania, zestawienie danych liczbowych dla wielkości występujących w danym typoszerze, wyposażenie maszyny oraz rysunek gabarytowy wraz z rysunkiem podstawy maszyny. Maszyna dostarczana przez producenta powinna być zaopatrzona w zasadzie w następujące dokumenty:

a) Protokół odbioru wewnętrzny — jako dokument stwierdzający prawidłową pracę maszyny zgodnie z Wzrostkami Technicznymi.

b) Paszport maszyny (karta maszynowa) — jako dokument, na podstawie którego dział Główny Mechanika prowadzi ewidencję maszyny.

c) Dokumentacja Techniczno-Ruchowa — jako dokument pozwalający na prawidłowe użytkowanie maszyny. W skład DTR wchodzi: zakres zastosowania, dokładny opis konstrukcji i działania, instrukcja obsługi, konserwacja, instrukcja montażu i uruchomienia, instrukcja remontowa, wykazy części zapasowych, zamiennych i wyposażenia oraz rysunek z danymi do zaprojektowania fundamentu.

4.3. Maszyny do cięcia, gięcia i prostowania

Na wybór właściwej maszyny do cięcia składają się dwa zasadnicze czynniki: a) wybór typu maszyny, b) wybór wielkości w typoszerze. Wybór maszyny uwarunkowany jest rodzajem wykonywanej operacji, zaś wybór wielkości w typoszerze uzależniony jest wymiarami ciętego przedmiotu, zaś przy nożach gilotynowych — NG podlegającym się również umieszczonym w katalogu wykresami cięcia.

Odniesienie do rodzajów wykonywanej operacji, to największą uniwersalnością odznaczają się tu nożyce typu NG.

Nożyce to wykonują cięcie blach, płaskowników, kształtowników oraz wycinają otwory.

Następnie umieszczone w katalogu nożyce do cięcia blach i gilotynowe, wykonujące cięcie blach, różnią się od siebie sposobem wykonywania samego cięcia i kon-

strukcją, co w efekcie daje, że na nożycach do blach możemy ciąć blachy o dowolnej długości cięcia, jak i szerokości przecinanego materiału. W nożycach gilotynowych jedną z tych wielkości, a mianowicie długość cięcia, albo szerokość materiału, jest ograniczona, jednak cięcie na tego typu nożycach jest szybsze i mają one jeszcze dodatkowe urządzenia nastawcze, potrzebne szczególnie przy cięciu dużych arkuszy blach na paski.

Nożyce gilotynowe są również dwójakiego rodzaju, a mianowicie:

a) typu NG — w których cięcie następuje nożami ukłoniętymi (zm. cięcie ugięte), co pozwala na zmniejszenie siły cięcia.

b) typu GL — w których cięcie następuje nożami równoległymi, co stosuje się przy małych grubościach blach.

Wycinarki NW-4 dostosowane są do wycinania dużych krążków, pierścieni oraz wszelkiego rodzaju kształtów dowolnych, głównie zaś wzorników do produkcji części kształtowych. Nożyce N-40 przeznaczone są do budownictwa do cięcia prętów.

Wybór wielkości maszyny przeprowadza się w zależności od wymiarów ciętego przedmiotu które to, podane są w danych liczbowych dla każdej maszyny. Jeśli chcemy wykonywać cięcie materiału o innej wytrzymałości niż przewidziane do charakterystyka techniczna, należy wykonać dodatkowe przeliczenie w ten sposób, abyby łączny wytrzymałości na ścinanie (R_t) i ciętego przekroju (F) był taki sam jak dla wielkości podanych charakterystyka.

Ponieważ dla ciętych materiałów nie podaje się często wytrzymałości na ścinanie (R_t) lecz tylko wytrzymałość doznaj na rozciąganie (R_r) podajemy następujące wzory przeliczeniowe:

dla miedzi $R_t = 0,28 R_r + 17 \text{ kg/mm}^2$

dla aluminium miedzi i niklu $R_t = 0,75 R_r \text{ kg/mm}^2$

dla duraluminium $R_t = 0,23 R_r + 17 \text{ kg/mm}^2$

dla miedkiej stali $R_t = 0,56 R_r + 11 \text{ kg/mm}^2$

Nie należy jednak ciąć na nożycach stali wysokogatunkowych (stopowych i wysokowęgłowych).

Dokładna tablica wartości R_t i R_r dla różnych materiałów podana jest na str. 46 w „Zarysie technicznym” autorów: K. Bosackiego, Z. Marciniaka i F. Seyna wyd. PWT z roku 1955.

O wyborze właściwej maszyny do gięcia lub prostowania decydują dane liczbowe mówiące o największych wymiarach giętych bądź prostowanych przedmiotów, jak również technologia wykonywanej operacji.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Największą uniwersalnością zastosowań, jeśli chodzi o asortyment giętych profili, odznaczają się tu prasy bokserki i wycinarki rolkowe. Maszyny te dopełniają się zakresami stosowania:

— wycinarki rolkowe WR-10 służą do gięcia w sposób ciągły po łuku koła,

— prasy bokserki PB-200 przeznaczone są przede wszystkim do prostowania i wykonywania lokalnych zagięć.

Giętarzki typu G-40 dostosowane są do potrzeb budownictwa, mogą one giąć pręty o mniej zróżnicowanych przekrojach, pozwalają jednak wykonywać złożone i wielokątne zagięcia.

Sposoby i przykłady obliczeń

Przykład 1

Dane wyjściowe: Cięcie ukośne pod kątem 45° kątownika 100 X 100 X 12. Materiał stal ST37B — wg PN-54 H-84021. Wytrzymałość doznajna R_r 37-45 kg/mm².

Dobór maszyny pod względem typu: Ze względu na cięcie kątownika właściwą maszyną są nożyce uniwersalne — NU.

Dobór maszyny pod względem wielkości w typoszerze. Wg danych liczbowych umieszczonych w katalogu największymi są tu nożyce uniwersalne nr katalogowy NU-25.

Zamówienie NOŻYCE UNIWERSALNE Nr kat. NU-25.

Przykład 2

Dane wyjściowe: Cięcie blachy grubości 25 mm, długości cięcia 2000 mm. Materiał St 50B — wg PN-54 H-84021, wytrzymałość doznajna R_r 50 — 65 kg/mm².

Dobór maszyny pod względem typu: Ze względu na wymiary ciętej blachy właściwą maszyną są tu nożyce gilotynowe — NG.

Dobór maszyny pod względem wielkości w typoszerze. Wg danych liczbowych umieszczonych w katalogu największymi są tu nożyce gilotynowe nr. katalogowy NG 32. Ponieważ dane cięcia dla tego typu nożyce odnoszą się do blach o wytrzymałości R_r 45 kg/mm², zaś wytrzymałość przecina-

nej blachy może wynosić 65 kg/mm², należy sprawdzić jej grubość z załączonym wykresem cięcia. Z wykresu tego widać, że przy kącie noża 60° i wytrzymałości R_r = 65 kg/mm² przecinanego materiału, grubość cięcia wynosić może 26,5 mm. Wynika z tego, że nożyce gilotynowe NG 32 nadają się do tej operacji.

5. SPORZĄDZANIE ZAMÓWIEŃ

W celu dokładnego określenia maszyny pod względem technicznym, należy w zamówieniu podać pełne określenie maszyny, numer katalogowy i liczbę sztuk.

W wypadku zamawiania młotów parowo-powietrznych należy podać jaki jest przewidziany czynnik napędowy-para, czy też powietrze — i podać jego temperaturę.

Przykłady zamówień:

- Prasa mimośrodowa stal nr kat. PMS 160 sztuk 2
- Młot sprężarkowy nr kat. MS 500 sztuk 2
- Młot parowo-powietrzny matrycowy nr kat. MPM 3000, napęd-powietrze o temperaturze 50°C szt. 1
- Nożyce gilotynowe nr kat. NG 4 szt. 1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6. WYKAZ PISMIENICTWA

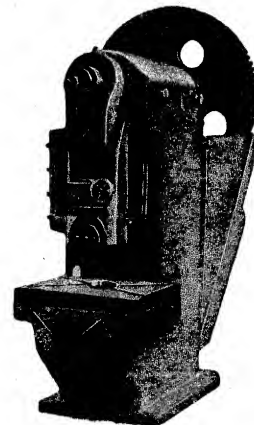
- | | |
|---|--|
| K. Bostecki, Z. Marcinia, F. Seyna: Zarys tłocznictwa | G. Kamiński: Kuźnictwo |
| Mechanik — Mechanik t. III | J. Weber: Kucie i tłoczenie w zarysie |
| T. Hildebrandt: Tłocznictwo | W. Szczegół: Praca parowo-powietrznych młotów |
| M. Tomarow: Technika bezpieczeństwa przy tłoczeniu | A. Zimni: Maszyny i automaty kuźniczo-sztampowcowo |
| blach na zimno | proizwodstwa, Część I, II i III |
| Maszynostroje — t. VIII | E. Unksow: Nowoje w technologii goracej szampowki |
| N. Szaliew: Mechaniczne pressy | S. Chrasnowski: Projektowanie kuźniczych cehow |
| A. Ignatow: Młoty matrycowe | |

II. OPISY KATALOGOWE

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

I. PRASY MECHANICZNE DO OBRÓBKİ METALI

1. 1. Prasy mimośrodowe stałe PMS



Nr kat. PMS 100

Zastosowanie

Prasy mimośrodowe są maszynami o charakterze uniwersalnym i nadają się do wykrawania, gniecia i płytowego tłoczenia. Ze względu na duże zróżnicowanie typów szeregu oraz dużą uniwersalność prasy te nadają się do użytku w każdym zakładzie wytwarzającym wyroby z blachy — w produkcji masowej lub seryjnej.

Budowa i działanie

Prasy składają się z następujących głównych zespołów: korpus, suwak, napęd, wał ze sprzęgłem, hamulec, rozrząd nożny, rozrząd ręczny, automat rozrządu instalacja elektryczna.

Korpus. Korpusy wykonane z żeliwa mają przekrój skrzynkowy lub dwuteowy, który zapewnia sztywność i stateczność maszyny. Na stole prasy ustawiona jest

płyta stołowa mająca rowki do mocowania tłoczników. W razie potrzeby można płytę zdejmować i mocować tłocznik bezpośrednio na stole prasy, który w tym celu ma również rowki teowe. W produkowanym typie szeregu jedna z pras ma stół ruchomy (PMS 40); reszta maszyn ma stół nieruchomy.

Suwak. Suwaki wykonane z żeliwa poruszają się między prowadnicami korpusu. Listwy prowadnic mocowane do korpusu śrubami umożliwiają regulację luzu między suwakiem i prowadnicami. Suwak otrzymuje ruch z wału mimośrodowego przez korbowód i łącznik. Łącznik jest wykreślony z korbowodu, co pozwala na zmianę odległości suwaka od płaszczyzny stołu. W prasach o małym i średnim nacisku łącznik wykreślony jest za pomocą klucza płaskiego zakładanego na sześciokąt wykonany pod częścią gwintowaną łącznika, a w prasach

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

dużych — za pomocą przekładni ślimakowej połączonej z kółkiem do pokręcania ręcznego (jak w prasie widocznej na zdjęciu). Po wykręceniu łącznika na żądaną przy danej operacji długość, należy go unieruchomić w korbowodzie za pomocą specjalnego przegubie kulistym, który umożliwia przeniesienie ruchu obrotowego wału mimośrodowego na ruch posuwistozwrotny suwaka. Czop kulisty łącznika umocowany jest w korpusie suwaka między poduszką stalową przenoszącą naciski i brązowym łożyskiem oporowym, przenoszącym siły występujące przy ruchu suwaka do góry. W suwaku bezpośrednio pod stalową poduszką, na której opiera się czop kulisty łącznika, umieszczony jest bezpiecznik chroniący prasę przed przekroczeniem nacisku nominalnego. Bezpiecznik wykonany w kształcie dwustopniowej płytki zostaje ścięty z chwilą przekroczenia nominalnego nacisku o 10%, zapobiegając w ten sposób uszkodzeniu korpusu maszyny.

Narzędzia mocujemy w suwaku specjalnym zaciskiem przykręconym do korpusu suwaka za pomocą śrub dwustronnych. Trzpień narzędzia unieruchamiany jest dodatkowo śrubą dociskową. W suwaku umieszczony jest również wypychacz do usuwania wyrobu zakończony w górnej części tłocznią. Przy ruchu suwaka w górę belka wypychacza opiera się o regulowane zderzaki mocowane do korpusu prasy i wypycha zaciśnięty w narzędziu przedmiot.

Naped. Prasy mimośrodowe stałe — PMS 16 i PMS 100 — budowane są w dwu wersjach: szybkoobrotowej i wolnoobrotowej. Pozostałe prasy są wolnoobrotowe. W prasie szybkoobrotowej silnik elektryczny łączy się przez paski klinowe bezpośrednio z kołem zamachowym, osadzonym na wale mimośrodowym. Prasa wolnoobrotowa ma dodatkową przekładnię zębatą, tak, że ruch z silnika przenosi się na koło pasowe, a następnie na przekładnię zębatą, przy czym na wale mimośrodowym obraca się duże koło zębate. Silniki elektryczne umocowane są przy korpusach pras w ten sposób, że umożliwiają regulację nacisku pasów klinowych.

Wal ze sprzęgłem. Wal mimośrodowy sprzęgany jest z kołem zamachowym w większości pras za pomocą sztywnego sprzęgła składającego się z wpustów cylindrycznych umieszczonych w wale. Obrót wpustu powoduje sztywne połączenie wału z obracającym się kołem zamachowym, i w efekcie pełny skok suwaka.

Wysprężenie wału dokonuje specjalna dźwignia automatycznie rozrządu, która po pełnym obrocie wału uderza w występ wpustu cylindrycznych i obracając je, uwalnia koło zamachowe, którego dalszy obrót nie podlega za sobą obrotu wału. Konstrukcja sprzęgła pozwala więc w zasadzie na pojedyncze skoki suwaka,

gwarantując po każdym skoku — w sposób niezależny od obsługującego — wysprężenie wału. Jedynie prasa PMS 100 ma sprzęgło o innej budowie, którego zasada oparta jest na zasadach sprzęgła kłowego.

Na przedniej końcówce wału osadzona jest tuleja mimośrodowa, na której pasowany jest korbowód. Możliwość obrotu tulei mimośrodowej na mimośrodku wału pozwala regulować wielkość skoku suwaka w granicach określonych sumą i różnicą wielkości mimośrodków tulei i wału.

Hamulec. W celu zatrzymania wału wraz z suwakami w momencie, gdy suwak znajduje się w górnym zwrotnym położeniu, a wał został wysprężony — każda prasa wyposażona jest w hamulec. Hamulec są typu taśmowego lub szeregówkowego, przy czym każdy z nich ma możliwość regulacji siły nacisku na bęben hamulca.

Rozrząd nożny. Prasę można uruchomić przez naciśnięcie nogą na pedał. Ruch pedału powoduje przez układ cięglin i dźwigni — ruch dźwigni automatu rozrządu, która przytrzymywała obrotowe wpusty sprzęgła, i w efekcie końcowym — włączenie sprzęgła. Po zwolnieniu pedału układ sterowania powraca do położenia wyjściowego i ponowne naciśnięcie pedału umożliwia następny skok suwaka.

Rozrząd ręczny. Prasę można uruchomić przez naciśnięcie obu rękami dźwigni rozrządu ręcznego. Konstrukcja zespołu rozrządu ręcznego jest pomyślana w ten sposób, że naciśnięcie tylko na jedną z dźwigni nie spowoduje ruchu suwaka. Używanie rozrządu ręcznego jest niezależne od rozrządu nożnego i każdy z nich może być odpowiednio do rodzaju operacji wyłączony.

Automat rozrządu. Zespół automatu rozrządu synchronizuje włączenie sprzęgła z ruchem suwaka w przypadku ruchów pojedynczych. Działanie automatu powoduje automatyczne włączenie sprzęgła po jednym skoku suwaka, nawet w razie trwałego nacisku na pedał lub dźwignie rozrządu ręcznego. Automat rozrządu pozwala również na nastawienie prasy do pracy ruchem ciągłym. Przy ruchu ciągłym suwak wykonuje skoki przez cały czas, w którym naciskamy na pedał lub dźwignie rozrządu ręcznego.

Instalacja elektryczna. Prasy napędzane są indywidualnie przez silniki elektryczne z wimikiem zwartym, które dołączone są do sieci za pomocą trójbiegunowych wyłączników suchych, zaopatrzonych w wyłączniki cieplne, chroniące silnik przed przeciążeniem. Zabezpieczenie na wypadek zwarcia stanowią bezpieczniki topikowe umieszczone w skrzynce bezpiecznikowej. Wyposażenie elektryczne przystosowane jest do napięcia 380 V.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane liczbowe:

Nr katalogowy	PMS 6,3	PMS 10	PMS 16	PMS 16A	PMS 25	PMS 100	PMS 160
Nacisk (30° przed dołu zw. pkt.)	6,3	10	16	16	25	100	160
Wysięg na wysokość stołu	125	160	200	200	160	315	400
Skok nastawny							
— najmniejszy	8	8	8	8	8	10	20
— największy	60	60	60	60	80	110	140
Liczba skoków na minutę	150	120	60	140	60	50	40
Największa odległość suwaka od stołu	220	245	275	275	310	415	410
Nastawność suwaka	30	35	40	40	50	85	100
Powierzchnia stołu:							
— szerokość	400	400	450	450	465	900	1000
— długość	250	315	395	395	315	620	800
Otwór w suwaku							
— średnica	25	25	40	40	40	50	50
— głębokość	40	50	80	80	80	90	80
Otwór w stole							
— średnica odsadzenia	160	140	200	200	200	400	350
— średnica otworu	140	125	180	180	180	355	220
Otwór w płycie mocującej							
— średnica odsadzenia	80	56	100	100	100	200	200
— średnica otworu	63	70	80	80	80	180	180
Silnik							
— moc	1	1	1	1	1,7	4,5	kW
— obroty	950	950	1450	950	1450	1450	1450
— ciężar	700	910	1300	1300	1650	8400	9000
							kG

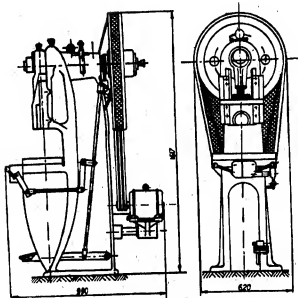
Wypożyczenie normalne

W skład wyposażenia normalnego pras mimośrodkowych statycznych wchodzi:
a) komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w Dokumentacji Technicznej-Ruchowej
b) komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w DTR

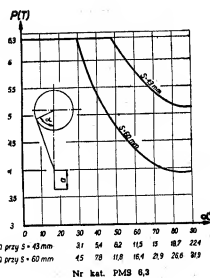
Wypożyczenie dodatkowe

W skład wyposażenia dodatkowego (za dopłatą) wchodzi podajnik wałowy do pras dostosowanych do automatyzacji, których wykaz umieszczony jest w rozdziale „Podajniki wałowe do pras mimośrodkowych”.

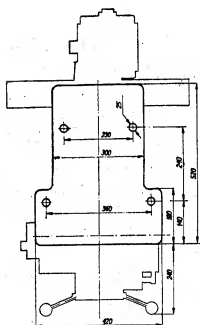
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PMS 6,3



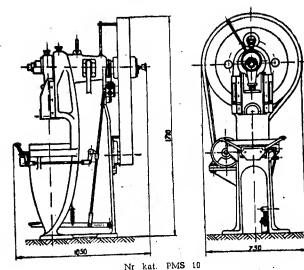
Nr kat. PMS 6,3



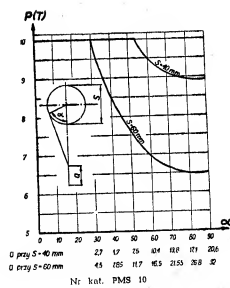
Nr kat. PMS 6,3

Producent:
CZĘSTOCHOWSKA F-KA MASZYN I ODLEWNIA ZELIWA
Częstochowa, ul. Armii Ludowej 45

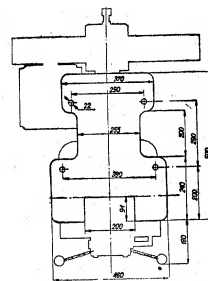
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PMS 10



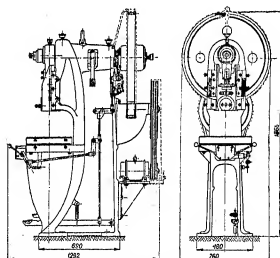
Nr kat. PMS 10



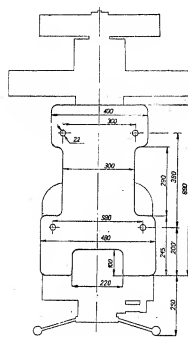
Nr kat. PMS 10

Producent:
CZĘSTOCHOWSKA F-KA MASZYN I ODLEWNIA ZELIWA
Częstochowa, ul. Armii Ludowej 45

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



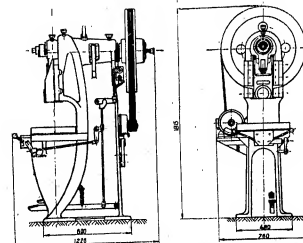
Nr kat. PMS 16



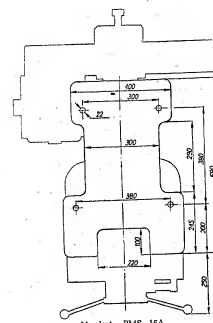
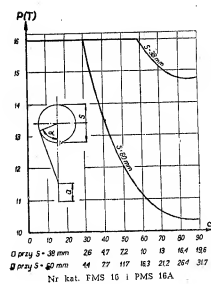
Nr kat. PMS 16

Producent:
MIKOŁOWSKIE ZAKŁADY BUDOWY
MASZYN
Mikołów, ul. Żwirki i Wigury 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



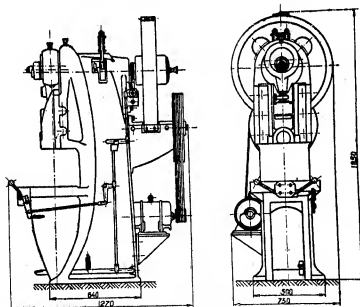
Nr kat. PMS 16A



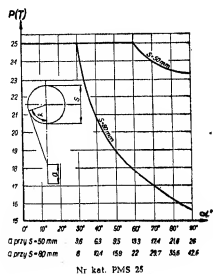
Nr kat. PMS 16A

Producent:
MIKOŁOWSKIE ZAKŁADY BUDOWY MASZYN
Mikołów, ul. Żwirki i Wigury 2

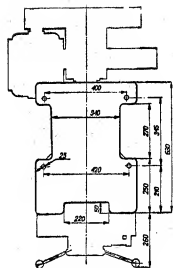
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PMS 25



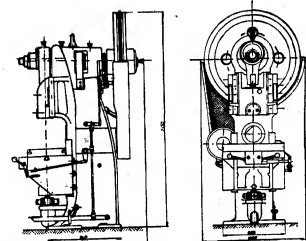
Nr kat. PMS 25



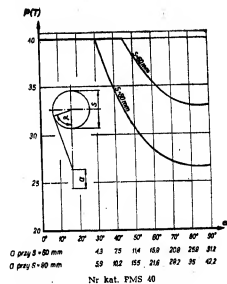
Nr kat. PMS 25

Producent:
GLIWICKIE ZAKŁADY URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH
Gliwice, ul. Robotnicza 2

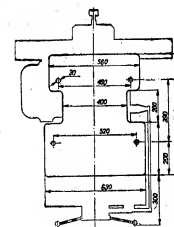
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PMS 40



Nr kat. PMS 40

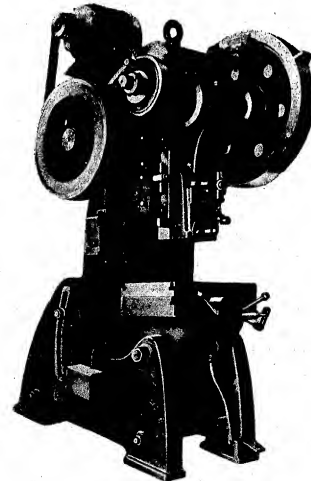


Nr kat. PMS 40

Producent:
F-KA URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH
Włochy, ul. Techników 36

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1.2. Prasy mimośrodowe przechyłne PMP



Nr kat. PMP 40

Zastosowanie

Prasy mimośrodowe przechyłne są maszynami o charakterze uniwersalnym i nadają się do wykrawania, gięcia i płytkiego tłoczenia. Konstrukcja prasy pozwala na przechyłanie korpusu, co jest dużym udogodnieniem przy pracach, w których wyrób może spadać do skrzynek podstawionych z tyłu korpusu prasy.

Opis budowy i działania

Prasy przechyłne w większości zespołów zbudowane są analogicznie do pras stałych. Różnice polegają na:

- a) możliwości przechyłania korpusu
 - b) dwustronnym łożyskowaniu wału mimośrodowego.
- Mechanizm przechyłania prasy. Korpus prasy składa się z nóg związanych śrubami dystansowymi i właściwego sztywnego kadłuba. Kadłub zamocowany jest na nogach prasy w sposób pozwalający na jego przechyłanie.

— W prasie PMP 40 pokazanej na fotografii oś obrotu kadłuba jest ustalona i przechodzi przez przednią śrubę złączeniową.

— W prasie np. PMP 31,5 oś obrotu nie jest ustalona ze względu na kołyskowe umieszczenie kadłuba w prowadnicach nóg.

Przechyłanie wykonuje się przez przekładnię śrubową umieszczoną z tyłu każdej prasy, przy czym zabezpieczenie ustalonego położenia uzyskujemy przez zacienienie nakrętek śrub mocujących kadłub w prowadnicach nóg.

Dwustronne łożyskowanie wału. Wał mimośrodowy w prasach mimośrodowych przechyłnych podparty jest z dwu stron korbowodu i w odróżnieniu od pras mimośrodowych stałych, nazywamy ten układ „dwustronnie łożyskowanym”. Stosowanie tego układu jest konieczne ze względu na napęd umieszczony na przechyłanym kadłubie i ponadto wygodne ze względu na korzystniejszy rozkład naprężeń w pracującym wale.

Pozostałe zespoły. W prasach mimośrodowych przechyłnych pozostałe zespoły są w zasadzie podobne konstrukcyjnie do rozwiązań stosowanych w prasach mimośrodowych stałych (patrz punkt 1 opisów katalogowych).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane liczbowe:

	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	PMP	
Nr katalogowy	8	12,5	20	25	31,5	40	63	
Nacisk (30° przed doln. zw. pkt.)	8	12,5	20	25	31,5	40	63	T
Wysięg na wysokości stołu	125	140	140	160	180	200	250	mm
Skok nastawny								
— najmniejszy	8	8	8	8	8	12	20	mm
— największy	60	60	80	80	100	120	120	mm
Liczba skoków na minutę	120	120	120	110	100	50	50	
Największa odległość suwaka od stołu	250	270	300	340	365	400	420	mm
Nastawność suwaka	35	50	50	60	60	70	80	mm
Powierzchnia stołu								
— szerokość	400	500	500	560	630	630	800	mm
— długość	250	280	280	315	355	400	500	mm
Otwór w suwaku								
— średnica	25	40	40	40	40	40	40	mm
— głębokość	50	75	75	75	75	80	80	mm
Otwór w stole								
— średnica odsadzenia	125	160	160	200	220	280	315	mm
— średnica otworu	118	140	140	150	200	230	280	mm
Otwór w płycie mocującej								
— średnica odsadzenia	70	80	80	100	125	140	160	mm
— średnica otworu	56	63	63	80	110	120	140	mm
Silnik								
— moc	1	1	1,7	1,7	4,5	4,5		kW
— obroty	950	950	950	950	1450	1450		obr/min
Przedwiał między stojakami	180	210	240	240	260	305	340	mm
Grubość płyty mocującej	40	50	55	60	65	70	80	mm
Ciężar	620	935	1100	1400	2200	2200	4900	kG

Wypożyczenie normalne

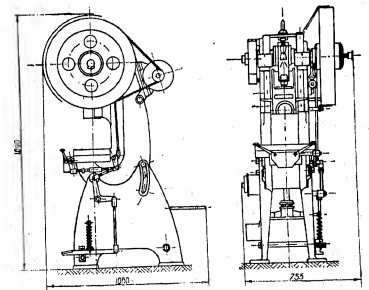
W skład wyposażenia normalnego pras mimośrodowych przechyłnych wchodzi:

- komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej
- komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w DTR

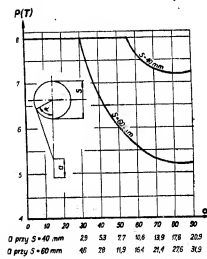
Wypożyczenie dodatkowe

W skład wyposażenia dodatkowego (za dopłatą) wchodzi podajnik walcowy do pras dostosowanych do automatyzacji, których wykaz umieszczony jest w rozdziale Podajniki walcowe do pras mimośrodowych.

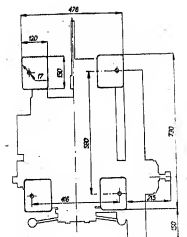
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PMP 8



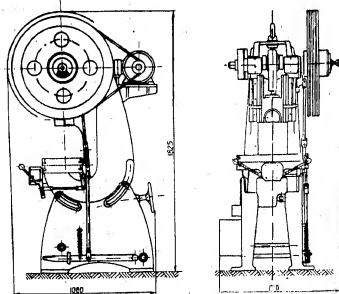
Nr kat. PMP 8



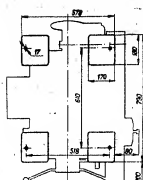
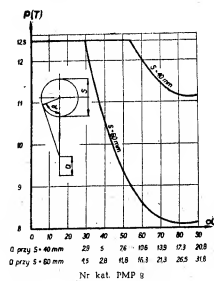
Nr kat. PMP 8

Producent:
ZYWIECKA F-KA MASZYN
Żywiec, ul. Sienkiewicza 19

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



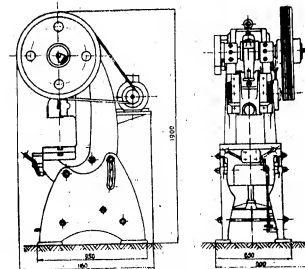
Nr kat. PMP 12.5



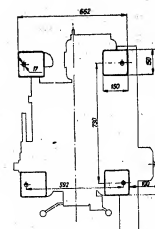
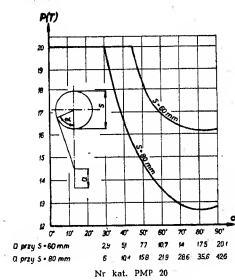
Nr kat. PMP 12.5

Producent:
CZĘSTOCHOWSKA F-KA MASZYN I ODLEWNI ZELIWA
Częstochowa, ul. Armii Ludowej 45

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



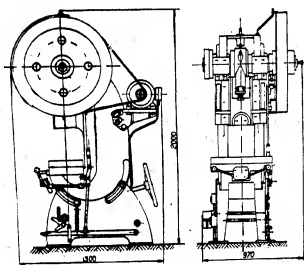
Nr kat. PMP 20



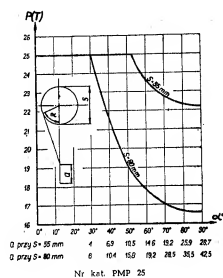
Nr kat. PMP 20

Producent:
F-KA URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH
Włochy, ul. Techników 36

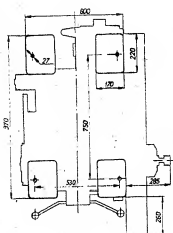
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PMP 25



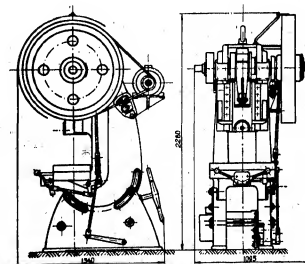
Nr kat. PMP 25



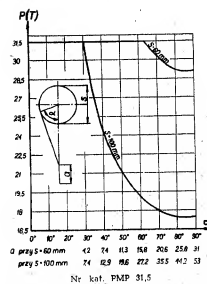
Nr kat. PMP 25

Producent:
F-KA URZĄDZENI TECHNICZNYCH
Włochy, ul. Techników 36

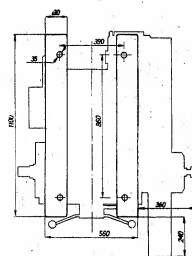
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PMP 31,5



Nr kat. PMP 31,5

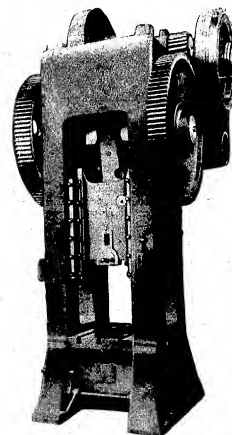


Nr kat. PMP 31,5

Producent:
ZYWIECKA F-KA MASZYN
Żywiec, ul. Sienkiewicza 19.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1.3. Prasy korbowe ramowe PKrR



Nr kat. PKrR 200

Zastosowanie

Prasy korbowe ramowe PKrR 200, 315, 400 i 630 ze względu na różnice w budowie i wielkościach charakterystycznych mają też różne zastosowania. I tak:

- Prasa PKrR 200 o stosunkowo niewielkim skoku i dużej liczbie skoków przeznaczona jest głównie do gratowania odkuwek.
- Prasa PKrR 315 o dużym skoku przeznaczona jest przede wszystkim do ciągnięć.
- Prasy PKrR 400 i PKrR 630 mają charakter uniwersalny i mogą być stosowane do wykonywania wszelkich operacji przewidzianych dla pras korbowych (patrz część ogólna).

Zastosowanie pras PKrR 200 i PKrR 315 nie ogranicza się do podanych wyżej, gdyż i na nich można wykonywać inne operacje w zakresie dopuszczalnych nacisków i skoków.

Umieszczenie w stole pras PKrR 315, 400 i 630 poduszki olejowo-powietrznej rozszerza zakres ich zastosowań na tłoczenie i dociskanie.

Opis budowy i działania

Prasy korbowe ramowe składają się z następujących głównych zespołów: korpus, suwak, napęd, sprzęgło i hamulec, sterowanie, smarowanie, poduszka olejowo-powietrzna, instalacja elektryczna.

Korpus. Korpus w prasach korbowych ramowych składa się ze stołu, dwu stojaków i głowicy, związanych

przez skręcone na gorąco stalowe ściągacze. Poszczególne części korpusu w prasach PKrR 200 i 315 są odlane z żeliwa, natomiast w prasach PKrR 400 i 630 — są konstrukcji spawanej. Ramowa budowa korpusu zmniejsza jego odkształcenia, co jest szczególnie ważne przy pracach wymagających dużej dokładności (ciągnięcie). Do stołu prasy przykręcona jest płyta stołowa (tłoczenie). Do stołu prasy przykręcona jest płyta stołowa (tłoczenie). Do stołu prasy przykręcona jest płyta stołowa (tłoczenie). Do stołu prasy przykręcona jest płyta stołowa (tłoczenie).

Suwak. Suwak wykonany z żeliwa w prasach PKrR 200 i 315, a ze staliwa w prasach PKrR 400 i 630 — porusza się między prowadnicami korpusu. Przednie prowadnice przykręcone do korpusu śrubami umożliwiają regulację luzu między nimi a suwakiem. Suwak otrzymuje ruch z wału korbowego poprzez korbowód i łącznik. Łącznik wykrcany jest z korbowodu, co pozwala na zmianę odległości suwaka od stołu. Łącznik w prasie PKrR 200 wykrcany jest za pomocą przekładni ślimakowej połączonej z korbą do pokręcania ręcznego. W prasach PKrR 400 i 630 łącznik wykrcany jest za pomocą dwustopniowej przekładni ślimakowej (w prasie PKrR 315 — za pomocą przekładni pasowej i trzystopniowej przekładni zębatej), napędzanej silnikiem elektrycznym. Wyłączniki krańcowe umieszczone w korbowodzie wyłączają silnik w krańcowych punktach nastawiania. W prasach korbowych na suwaku umieszczono

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

nie jest potrzebna, która prowadzi do dodatkowego ustawienia swawetki w kierunku ustawienia nie dozwolonego.

Element mechaniczny jest w stosunku do specjalnego przemieszczania kół (w prasie PKR 245 na zwojnici), który umożliwia przekształcenie ruchu obrotowego w ruch liniowy w celu pominięcia części suwaka.

Do sterowania suwakami w suwakach: — w prasie PKR 200 specjalny mechanizm przemieszczający do kołowania suwaka za pomocą dwóch śrub dociskających sterujące mechanizmem sterującym jest dodatkowo sterowany dodatkowym, lub steruje mechanicznie na śrubie prowadzącej suwaka.

— w prasie PKR 315 — dwa dociskacze, między którymi znajduje się suwak, steruje za pomocą dwóch śrub dociskających sterujących i steruje, lub steruje mechanicznie w dolnej części suwaka do przemieszczania suwaka.

— w prasach PKR 400 i 630 — steruje mechanicznie za pomocą śruby na dolnej powierzchni suwaka.

W suwakach zamontowanych jest sterownik wypychacza w celu umożliwienia wypychacza w górnej części suwaka. Pracy suwaka suwaka w górę, bieżą wypychacza opiera się o regulowanie sterownika mechanicznego do kołowania suwaka i wypychacza sterownika sterownika.

Napięcie. Ruch przemieszczający jest z silnika elektrycznego sterowanego na przemieszczający, umożliwiający nacisk pasów klinowych ze łoża zamachowego. Koło zamachowe związane jest przez sprzęgło z wałem sprężynowym. Z wału tego ruchu przenosi się za pośrednictwem pary kół zębnych na wał podłoża, a z niego — poprzez dwie równoległe przekładnie zębne — na wał korbowy.

Sprężyno i hamulec. W prasach korbowych ramowych zastosowane są sprzęgła i hamulce ciernie wielopłytkowe. Wewnętrzne płytki z przymocowanymi do nich okładzinami ciernymi z tworzywa sztucznego są przemieszczane na wał zaklinowany na wał sprężynowy. Płytki zewnętrzne bez okładzin umieszczone są przemieszczane w oprawie osadzonej na stałe w kole zamachowym, które obraca się swobodnie w łożyskach na wał sprężynowy. Dociskacze płytek wewnętrznych do zewnętrznych powoduje połączenie koła zamachowego z wałem sprężynowym i uruchomienie prasy. Analogicznie zbudowany jest hamulec, zewnętrzna obwódka płytek związana z korpusem. Włączenie hamulca powoduje rozłączenie sprzęgła i zatrzymanie prasy. Odpowiednio wyregulowany docisk płytek sprzęgła zabezpiecza prasę przed przekroczeniem maksymalnego momentu obrotowego; następuje wówczas podział na płytkach.

Konstrukcja sprzęgła i hamulca w prasie PKR 200 różni się nieco od pozostałych pras. Zastosowane tu zostały płytki stalowe bez okładzin ciernych, pracujące w myłolejowej.

Sterowanie. W prasie PKR 200 sterowanie sprzęgła i hamulca jest mechaniczno-powietrzne. Włączenie prasy następuje przez nacisknięcie pedału nożnego. Powoduje to — przez układ cyglon — otwarcie przewodu doprowadzającego powietrze z rozdzielacza powietrznego do cylindra. Powietrze przesuwa tłok połączony z czołem, które przez układ dźwigni powoduje dociskanie płytek i uruchomienie sprzęgła. Rozdzielacz powietrza pozwala na ustawienie prasy na ruch po-

dywany lub ciągły. Przy ruchu pojedynczym, silno trzymaniu nogi na pedale, odpowiada krzyżka powodująca wypuszczenie powietrza z cylindra z części sprężynowej i włączenie hamulca. W celu powolnego uruchomienia prasy naciskamy jednocześnie pedały. Przy ruchu ciągłym suwak wykonuje skoki dookoła trzymamy nogę na pedale. Zmniejszenie pedału powoduje zatrzymanie suwaka w górnym położeniu.

W prasach PKR 315, 400 i 630 sterowanie sprzęgła jest elektryczno-powietrzne, całkowicie zautomatyzowane. Mechanizm przycisków włącza rozdzielacz powietrza poprzez wyłącznik krańcowy i zwalniki elektromagnetyczne. Powietrze działa wówczas na tłok, który dociska płytkę sprzęgła i powoduje uruchomienie prasy. Na tablicy umieszczonej na stojaku prasy znajduje się wyłącznik, za pomocą którego można ustawić prasę na pracę z zastępowymi ruciami.

— ruch pojedynczy — suwak zatrzymuje się w górnym położeniu silno trzymaniu ręk na przyciskach. Należy trzymać przyciski wciśnięte aż do dojścia suwaka do dolnego zwrotnego położenia, gdyż inaczej suwak zatrzyma się natychmiast. Stanowi to dodatkowe zabezpieczenie obsługujących przed wypadkiem.

— ruch ciągły — po nacisnięciu przycisków suwak porusza się do tyłu, dopóki nie zostanie nacisnięty przycisk STOP. Wówczas zatrzymuje się po dojściu do górnego położenia.

— nastawianie (ruch przerywany) — ruch suwaka odbywa się tylko w czasie naciskania przycisków. Ruch ten jest szczególnie korzystny przy ustawianiu narzędzi.

Ponadto — przy dwóch obsługujących — można ustawić prasę na włączenie za pomocą czterech przycisków. Włączenie prasy następuje wówczas przy jednoczesnym nacisnięciu czterech przycisków, co jest ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy. Z tego samego względu umieszczony jest dodatkowy przycisk „STOP (WAWYNT)”, po nacisnięciu którego prasa zatrzymuje się natychmiast przy każdym rodzaju pracy i w każdym położeniu suwaka.

Smarowanie. Wszystkie najważniejsze punkty smarowane są centralnie za pomocą pompy smarowej. W prasach PKR 200 i 315 zastosowane są pompy systemu Bosch na olej, a prasach PKR 400 i 630 — pompa ręczna na smar stały.

Poduszka olejowo-powietrzna (w prasach PKR 315, 400 i 630). Poduszka stanowi oddzielny zespół, wbudowana jest w podstawę prasy od dołu i składa się z dwóch głównych elementów: tłoka i cylindra. Spełnia ona dwa zadania: bądź jako wypychacz gotowego wyrobu (podczas ruchu tłoka w górę), bądź jako trzymacz blachy przy dociąganiu dla odpowiednio skonstruowanej matrycy (podczas ruchu tłoka w dół). Nacisk na tłok wywierany jest przez olej doprowadzany do cylindra. Na olej działa powietrze sprężone, znajdujące się w specjalnym zbiorniku. Nacisk wypychacza i trzymacza blachy może być — zależnie od potrzeby — regulowany przez zmianę zaworem redukcji ciśnienia powietrza doprowadzanego z sieci do zbiornika.

W prasach PKR 400 i 630 sterowanie poduszki jest zautomatyzowane. Poduszka może być za pomocą prze-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

łączników znajdujących się w szafie sterowniczej, nastawiona na następujące rodzaje pracy:

- poduszka pracuje tylko jako wypychacz
- poduszka pracuje jako wypychacz i dociskacz blachy, przy czym jako wypychacz rozpoczyna pracę dopiero wtedy, gdy suwak jest w dolnym położeniu
- poduszka pracuje jako wypychacz i dociskacz blachy, przy czym jako wypychacz rozpoczyna pracę w momencie, gdy suwak znajduje się ponad dolnym położeniem (120° obrotu wału korbowego od dolnego zwrotnego położenia). Prasy korbowe ramowe napędzane są indywidualnie przez silniki elektryczne.

Instalacja elektryczna. Prasy korbowe ramowe napędzane są indywidualnie przez silniki elektryczne.

W prasie PKR 200 do włączania i wyłączania silnika

sluży przełącznik zero-gwiazda-trójkąt sterowany przyciskiem.

W prasach PKR 315, 400 i 630 silnik dołączony jest do sieci za pomocą dwu styczników umożliwiających ruch silnika w obu kierunkach. Kierunek wsteczny ma zastosowanie przy zakleszczaniu się materiału w tłoku.

Rozruch silnika jest zautomatyzowany za pomocą opórów zwieranych przez styczniki rozruchowe, sterowane przełącznikiem programowym. Silniki zabezpieczone są w prasach korbowych przed przeciążeniem — przekładnikiem cieplnym. Zabezpieczenie instalacji na wypadek zwarcia stanowią bezpieczniki topikowe wielkiej mocy.

W prasach PKR 315, 400 i 630 aparatura sterująca umieszczona jest w specjalnej szafie metalowej.

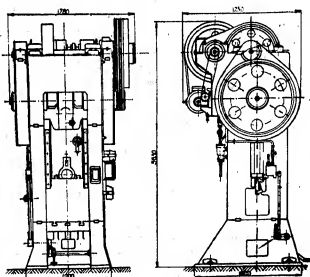
Dane liczbowe:

Nr katalogowy	PKR 200	PKR 315	PKR 400	PKR 630	T
Nacisk (30° przed doln. zw. pkt)	200	315	400	630	mm
Skok suwaka	180	460	315	400	mm
Liczba skoków suwaka na minutę	30	13	16	12	mm
Największa odległość suwaka od stołu	630	1060	1000	1250	mm
Nastawność suwaka	80	150	150	170	mm
Odległość między stojakami	630	1120	1030	1030	mm
Odległość między prowadnicami	480	980	840	810	mm
Powierzchnia stołu	630	1120	1030	1030	mm
— szerokość	900	980	1320	1500	mm
— długość	460	970	810	800	mm
Wymiary dolnej powierzchni suwaka (użyteczne)	350	760	1060	1180	mm
— szerokość	63	90	—	—	mm
— długość	105	95	—	—	mm
Otwór w suwaku	300	670	670	750	mm
— średnica	340	670	670	750	mm
— głębokość	—	1000	1000	1000	mm
Otwór w stole	—	980	1320	1500	mm
— szerokość	—	120	130	190	mm
— długość	—	—	—	—	mm
Powierzchnia płyty mocującej	—	1000	1000	1000	mm
— szerokość	—	980	1320	1500	mm
— długość	—	120	130	190	mm
Grubość płyty mocującej	—	—	—	—	mm
Silnik główny	—	—	—	—	kW
— moc	11	26	40	55	kW
— obroty	1500	1000	1800	1500	obr/min
Silnik do nastawiania suwaka	—	2,8	2,8	4,5	kW
— moc	—	9,50	1500	1500	obr/min
— obroty	—	—	—	—	mm
Nacisk największy dopuszczalny przy trzymawczych blachy	—	50000	63000	100000	kG
—	—	5,5	5	5	atn
Nacisk największy dopuszczalny wypychacza	—	8400	10000	16000	kG
—	—	5,5	7	7	atn
Skok wypychacza	—	230	125	160	mm
Ciężar	11900	41500	37000	60000	kG

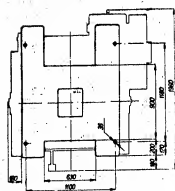
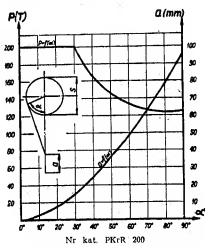
Wyposażenie normalne
W skład wyposażenia normalnego pras korbowych ramowych wchodzi:

- komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w DTR
- komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w DTR.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



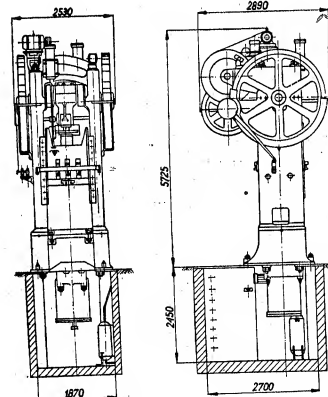
Nr kat. PKiR 200



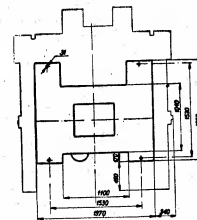
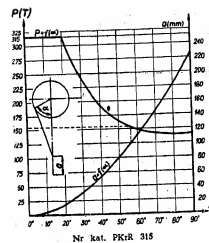
Nr kat. PKiR 200

Producent:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEŃ KUZIENNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



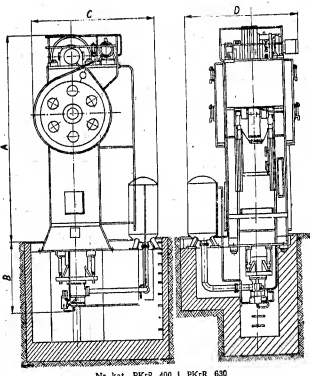
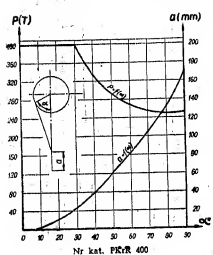
Nr kat. PKiR 315



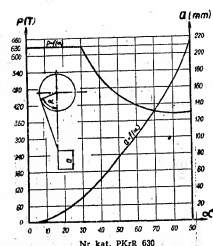
Nr kat. PKiR 315

Producent:
ZAKŁADY PRZEMYSŁU METALOWEGO H. CEGIELSKI
Poznań, ul. Dzierżyńskiego 231

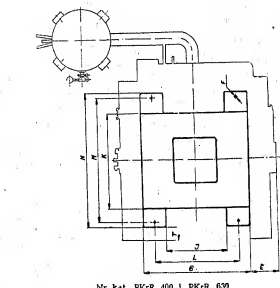
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
PKR 400	650	1850	3270	3250	440	70	1630	1970	1000	1330	1310	1870	
PKR 630	630	2100	3770	3750	490	270	1780	2100	1000	1300	1400	2010	



Producenci:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEN KUZIEŃNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2 — prasy PKR 400
HUTA „ZYGUNT”
Bytom - Zagłęwniki — prasy PKR 630



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1.4. Prasy korbowe podwójnego działania PPD

Zastosowanie

Prasa korbową podwójnego działania przeznaczoną jest do prac ciągłych na zimno, wymagających przytrzymywania zewnętrznej części blachy w płaszczyźnie poziomej; poza tym może być użyta do zwykłych ciągów, gięcia i cięcia blachy dowolnego kształtu.

Opis budowy i działania

Prasa PPD 63 składa się z następujących zasadniczych zespołów: korpus, suwak wewnętrzny, suwak zewnętrzny, napęd, sprzęgło i hamulec, mechanizm włączania sprzęgła, wyrzutnik, smarowanie, sterowanie.

Korpus. Żeliwny korpus prasy składa się z podstawy, głowicy i dwóch stojaków. Całość złączona na gorąco czterema stalowymi ściągaczami. Budowa stojaków skrzynkowa.

Suwak wewnętrzny — tłoczący. Suwak otrzymuje ruch od wału korbowego za pomocą korbowodu i łącznika. Porusza się on wewnątrz suwaka zewnętrznego.

Regulację położenia suwaka w osi pionowej uzyskuje się przez wykręcanie lub wkręcanie urządzeniem zapadkowym gwintowanego łącznika zakończonego kulą. Przed samoczynnym odkręcaniem się łącznika zabezpiecza specjalny zacisk umieszczony na korbowodzie.

Suwak zewnętrzny — dociskający. Na wale korbowym, po zewnętrznej stronie korpusu, zamocowane są krzywki, które poruszają suwaki boczne. Z suwaków tych — przez podwójny symetryczny układ dźwigni i poprzeczki — ruch przenosi się na suwak zewnętrzny.

Regulację wzniesienia suwaka nad stołem uzyskuje się przez odpowiednie nastawienie specjalnych nakrętek z podziałką na czterech śrubach łączących suwak zewnętrzny z poprzeczką. Przed samoczynnym odkręcaniem się nakrętek, a więc regulowaniem suwaka, zabezpiecza zadaniem suwaka zewnętrznego jest przytrzymywanie blachy o ściśle określonej grubości, więc niewłaściwe nastawienie może spowodować awarię prasy.

Napęd. Ruch przenoszony jest od głównego silnika elektrycznego przez przekładnię klinową na koło zamachowe. Koło zamachowe przez sprzęgło związane jest z wałem sprzęgłowym. Z tego wału ruch przenosi się przy pomocy dwóch par kół zębnych na wał korbowy. Silnik elektryczny umieszczony jest na płycie umożliwiającej naciąganie pasów klinowych w miarę ich zużycia.

Sprzęgło ciernie, hamulec taśmowy i mechanizm włączania sprzęgła. Na głowicy prasy, w specjalnej obudowie zamocowany jest mały silnik elektryczny na wielką liczbę włączów o dwustronnym kierunku obrotów, sterowany przyciskami ze stanowiska obsługi, oraz wyłącznikami krańcowymi umieszczonymi na zewnątrz stojaków pod kołami zębatymi. Silnik obracając się w jedną lub drugą stronę powoduje wkręcanie lub wykręcanie w specjalną nakrętkę — śrubę, łączącą w przedłużeniu wałka silnikowego. Ze śrubą złączona jest w jednym miejscu płaska krzywka i dźwignia, która podczas przesuwu śruby drugim swym końcem powoduje poosiowy przesuw krzyw-

ki obrotowej, zamocowanej na wpisie wału sprzęgłowego. Po krzywce tej ślizgają się jednostronnie trzy dźwignie dociskające drugimi końcami sworznie zaciśkające lub luzujące tarcze sprzęgła ciernego płytkowe, osadzonego na kole zamachowym. Po płaskiej krzywce, przytwierdzonej do śruby przesuwnej, przetacza się rolka, która przez układ dźwigni może zaciśkać lub luzować taśmę hamulca ciernego na bębnie hamulcowym, umieszczonym na wale sprzęgłowym. Hamulec ten służy do zatrzymywania suwaka we właściwym położeniu.

Podczas obrotu silnika sterowniczego — w jedną lub drugą stronę — uzyskuje się na przenoszeniu zwałania hamulca z jednoczesnym włączeniem sprzęgła i odwrotnie. Łuzy powstałe wskutek zużycia się wykładzin ferodowych w sprzęgle i hamulcu mogą być kasowane odpowiednio tarczą z zatraskiem w sprzęgle, zaś nakrętką — w hamulcu.

Wyrzutnik mechaniczny. W dolnej partii suwaka zewnętrznego zamocowane są symetrycznie dwa sworznie zakończone cięgnami mieszczącymi się w podłużnych zagłębieniach stojaków od ich wewnętrznej strony. Dolne końce cięgien połączone są poprzeczką, w środku której znajduje się śruba dociskająca się nastawiać w osi pionowej za pomocą nakrętki. Długość cięgien daje się również regulować nakrętkami rzymskimi.

Podczas powrotnego ruchu suwaka zewnętrznego poprzeczka przesuwa się na górę, a śruba wyrzuca przedmiot tłoczony znajdujący się na jej drodze.

Smarowanie. Smarowanie odbywa się w zasadzie centralnie smarem płynnym z czterech wielotłoczkowych pomp typu Bosch. Jedynie części nie wykonujące pełnego ruchu (np. dźwignie) smaruje się smarem stałym.

Sterowanie. Sterowanie prasy jest mechaniczno-elektryczne. Uruchamianie i wyłączenie silnika głównego odbywa się przyciskami ze stanowiska obsługi. Włączanie sprzęgła dokonuje się pomocniczymi silnikami elektrycznymi sterowanymi dwoma przyciskami ręcznymi, lub pedałem nożnym. Wyłączanie sprzęgła następuje przez zmianę kierunku obrotu silnika pomocniczego, wskutek naciśnięcia rolki wyłącznika krańcowego przez krzywkę umieszczoną na kole zębatym w czasie, gdy suwak zbliża się do górnego zwrotnego położenia.

Prasa może wykonywać następujące ruchy:

- ruch pojedynczy — po wykonaniu pracy suwak zatrzymuje się w górnym położeniu mimo trzymanie rąk na przyciskach. Zwolnienie jednego lub dwu przycisków przed dojściem suwaka do prowadnic matrycy powoduje zatrzymanie prasy;
- ruch ciągły — uzyskuje się przez pokręcenie właściwego przełącznika obrotowego i naciśnięcie jednego z przycisków używanych do ruchu pojedynczego. Po uruchomieniu prasy suwak porusza się do czasu włączenia przycisku STOP. Wówczas prasa zatrzymuje się po dojściu suwaka do górnego położenia.
- nastawianie (ruch przerywany) — suwak porusza się tylko w czasie naciśnięcia przycisków. Ruch ten jest szczególnie korzystny przy ustawianiu narzędzia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1.5. Prasy kolanowe PK

Zastosowanie

Prasy kolanowe przeznaczone są do dotarczania, płaskiego kucia, tłoczenia, wyciskania i wybijania. Prasy te odznaczają się dużym naciskiem w pobliżu dolnego zwrotnego położenia suwaka oraz dużym czasem stykania się narzędzia z przedmiotem tłoczonym, dając w efekcie produkt o wysokiej dokładności.

Opis budowy i działania

Prasy kolanowe PK składają się z następujących zasadniczych zespołów: korpus, stół przesuwany, wyrzutnik mechaniczny, wypychacz powietrzny, napęd, sprzęgło ciernie, hamulec, mechanizm nastawiania suwaka, wskaznik naprężenia, sterowanie, smarowanie, instalacja elektryczna.

Korpus. Korpus prasy składa się ze stalowej głowicy i podstawy oraz dwu żelaznych stojaków skręconych na gorąco czterema stalowymi ściągaczami. Budowa stojaków skrzynkowa.

Stół przesuwany, wyrzutnik i wypychacz. Po górnej płaszczyźnie podstawy prasy przesuwają się dwa stoły: tłoczący i wyrzutnik. Stoły te sterowane są powietrzem, sterowana dźwignią ręczną ze stanowiska obsługi. Podczas tłoczenia na jednym stole znajdującym się w osi prasy, następuje wymiana sztuki na stole wysuniętym. Po wytoczeniu przedmiotu, w czasie powrotnego ruchu suwaka, krzywka umieszczona na wale korbowym napiera na rolkę i przez układ dźwigni powoduje podniesienie (poruszenie) przedmiotu tłoczonego. Po naciśnięciu dźwigni sterowniczej następuje — pod działaniem powietrza — wysunięcie stołu wraz z przedmiotem wytłoczonym aż do zderzaka. Obsługujący prasę naciska nogą na pedał sterowniczy i wtedy sprzężone powietrze, działając na tłok wypychacza przedłużeniem drąga tłoczonego — wypycha sztukę tłoczoną, która po przednio była wzruszona wyrzutnikiem mechanicznym.

Urządzenie stołu przesuwającego pozwala na zakładanie i tłoczenie wysokich przedmiotów, większych od odległości między stołem i suwakiem. W przypadku zatrzymania się stołu w miejscu niewłaściwym, np. nie w osi tłoczenia, co mogłoby spowodować uszkodzenie narzędzi lub maszyny, odpowiednie urządzenie elektryczne nie pozwala na uruchomienie suwaka.

Napęd. Ruch przenoszony jest z głównego silnika elektrycznego pasami klinowymi na koło zamachowe. Koło zamachowe wraz ze sprzęgłem złączane jest z wałem sprzęgłowym. Z wału tego ruch przenosi się za pomocą dwu par kół zębatach na wał korbowy, który połączony jest korbowodem z układem kolanowym. Cechą charakterystyczną tego układu, a jednocześnie jego zaletą, jest duży nacisk w pobliżu dolnego zwrotnego położenia suwaka przy bardzo małej jego prędkości.

Sprzęgło. Sprzęgło ciernie wielopłytkowe sterowane powietrzem zamocowane jest częścią zewnętrzną na kole zamachowym, zaś częścią wewnętrzną — na wale sprzęgłowym. Włączenie sprzęgła następuje pod ciśnieniem powietrza sterowanym urządzeniem elektropneumatycznym, wyłączenie — pod działaniem sprężyny. Urządzenie takie pozwala na natychmiastowe wyłączenie sprzęgła w chwili braku dopływu powietrza, co zabezpiecza prasę przed zakleszczeniem narzędzia.

Nadmierne grzanie płytek sprzęgła oraz ich sklejanie

— wyłącza ciągły przepływ powietrza doprowadzanego przez głowicę powietrzną, wydrążenie wału sprzęgłowego i otwory w obudowie sprzęgła. Sprzęgło wraz z kołem zamachowym oraz hamulec umieszczone są na zewnętrznych łożyskach nośnych, co pozwala na wydajne skrócenie czasu pracy przy okresowych remontach oraz przy wymianie płytek lub wykładzin hamulca.

Hamulec. Po wyłączeniu sprzęgła, wskutek bezwładności elementów napędu prasy, suwak wykonuje w dalszym ciągu ruch postępowy. W celu zatrzymania go we właściwym miejscu zastosowano hamulec sprzęgłowy.

Na wale sprzęgłowym osadzona jest żelazna tarcza z specjalnym kształcie umożliwiającym ciągłość chłodzenia jej strumieniem wody, która zabezpiecza przed nadmiernym grzaniem. Do głowicy prasy przymocowany jest hamulec sprzęgłowy poruszany elektropneumatycznym mechanizmem. Sterowanie sprzęgła i hamulca jest tak zsynchronizowane, że natychmiast po rozchyleniu sprzęgła następuje włączenie sprzęgła, i odwrotnie, tzn. po hamulcu zostaje włączone sprzęgło, i odwrotnie, tzn. po izolowaniu sprzęgła — następuje włączenie hamulca. W chwili braku dopływu prądu specjalne urządzenie odciąga dopływ powietrza do sprzęgła, kierując je tylko do hamulca w celu natychmiastowego zatrzymania prasy. W przypadku braku powietrza w sieci, sprzęgło wyłącza się, zaś hamulec zaciska swą szczytkę, co w rezultacie powoduje zatrzymanie prasy.

Mechanizm nastawiania suwaka. Nastawianie suwaka w osi pionowej odbywa się za pomocą silnika elektrycznego, który przez układ kół zębatach przenosi ruch obrotowy na śrubę pociągową, co powoduje przesuwanie się klina. Zależnie od kierunku ruchu klina suwak jest podnoszony lub opuszczany. Nastawianie suwaka steruje się przyciskami elektrycznymi ze stanowiska obsługi. Przed nadmiernym wysunięciem klina, które mogłoby spowodować uszkodzenie śruby lub silnika, zabezpieczają wyłączniki krańcowe. Wielkość przesunięcia suwaka odczytuje się z dokładnością do 0,1 mm na tarczy wskaźnikowej umieszczonej na głowicy prasy.

Wskaznik naprężenia. Do górnego końca lewego przedniego ściągacza umocowane jest cienko mierzące na dolnym końcu ramie zaciskowe. Na wysokości około 1500 mm nad podłogą, na cienkim grubym utwierdzone do podstawy prasy, umieszczona jest skrzynka z czujnikami. Pod wpływem sił wynikłych z obciążenia prasy, ściągacze wydłużają się. Wtedy cienko mierzące napiera ramieniem zaciskowym na różkę czujnika, który wskazuje wielkość wydłużenia ściągacza. Indywidualnie dla każdej prasy wykonuje się wykres odkształceń w zależności od nacisku. Z odczytu wskazań czujnika na podstawie wykresu można każdorazowo określić wielkość nacisku prasy przy danej operacji, względnie jej przebieg.

Sterowanie. Sterowanie prasy jest całkowicie automatyzowane i odbywa się ze stanowiska obsługi mieszczącego się z przodu prawego stojaka. Uruchomienie i zatrzymanie silnika głównego w prasie PK 2500 odbywa się przyciskiem elektrycznym, zaś w prasie PK 630 — przyciskiem i rozrusznikiem znajdującym się przy stanowisku obsługi. Sterowanie sprzęgła i hamulca jest elektropneumatyczne. Naciśnięcie przy-

sków powoduje zadziałanie zwalniaka elektromagnetycznego i rozdzielacza powietrza. Rozdzielacz kieruje powietrze na mechanizm rozwierający szczęk hamulca i na tłok zaciskający płytki sprzęgła. Po uruchomieniu maszyny, przed dojściem suwaka do górnego zwrotnego położenia, krzywka znajdująca się na wale korbowym uderza w wyłącznik krańcowy działający bezpośrednio na zwalniak elektromagnetyczny, który powoduje odcięcie dopływu powietrza do sprzęgła i włączenie hamulca.

Prasa może wykonywać:

- ruch pojedynczy — po wykonaniu pracy suwak zatrzymuje się w górnym zwrotnym położeniu mimo trzymanie ręki na przycisku
- ruch ciągły — po uruchomieniu prasy suwak porusza się do czasu włączenia przycisku „sprzęgło wyłączone”. Wówczas prasa zatrzymuje się po dojściu suwaka do górnego położenia
- nastawianie (ruch przorywany) — suwak porusza się tylko w czasie naciskania przycisku Ruch ten jest szczególnie korzystny przy ustawianiu narzędzia.
- STOP AWARYJNY — poza ww ruchami w prasie PK 2500 istnieje przycisk „stop awaryjny”. Naciśnięcie tego przycisku powoduje natychmiastowe zatrzymanie się suwaka bez względu na to, czy był nastawiony ruch ciągły, czy też pojedynczy
- przesuwanie stołu — przesuwanie stołu w obu praskach oraz przesuwanie stań narzędziowych w prasie PK 2500, odbywa się za pomocą sprzężonego powietrza; steruje się dźwigniami ręcznymi ze stanowiska obsługi. W razie konieczności uruchomienia prasy wstecz (nieszczęśliwy wypadek lub zakleszczenie narzędzia) należy najpierw zatrzymać koło zamachowe hamulcem koła zamachowego, sterowanym powietrzem w prasie PK 630, zaś przeciw-

prądem w prasie PK 2500 przy pomocy przycisku „silnik stół”. Następnie włącza się silnik przyciskiem „silnik wstecz”; sprzęgło normalnie jak przy ruchu w przód. Wyrzutnik mechaniczny jest również sterowany elektropneumatycznie przez wyłącznik obrotowy, którym można nastawiać:

- stały skok (wyrzutnik działa przy każdym ruchu suwaka)
- co drugi skok (wyrzutnik działa co drugi ruch suwaka)
- wyrzutnik wyłączony (mimo ruchu suwaka wyrzutnik nie działa).

Stan załączenia odpowiedniego ruchu sygnalizowany jest za pomocą kolorowych lampek umieszczonych przy odpowiednich przyciskach.

Smarowanie. Wszystkie ważniejsze punkty, jak pinwie wału korbowego, pośrodkowego, prowadnice suwaka i stołu smarowane są centralnie smarem płynnym za pomocą wielotłoczkowej pompy systemu Bosch lub Grilznera. Elementy pracujące okresowo, jak przeguby dźwigni, smarowane są punktowo smarem stałym przez smarownice kulkowe.

Instalacja elektryczna. Prasy kolanowe napędzane są indywidualnie przez silniki elektryczne dołączone do instalacji za pomocą dwu styków. Cała za instalacja elektryczna maszyny przyłączona jest do sieci przez wyłącznik suchy, którego wyłączenie umożliwia swobodną manipulację przy wszystkich aparatach. W obwodzie silnika znajduje się przełącznik ciepły, chroniący silnik przed przeciążeniem. Do zabezpieczenia na wypadek zwarcia tej części instalacji służą bezpieczniki topikowe. Cała aparatura sterująca umieszczona jest w specjalnej szafie metalowej ustawionej w pobliżu prasy.

Dane liczbowe:

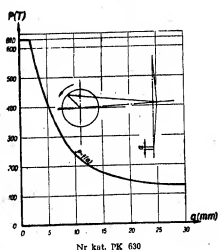
Nr katalogowy	PK 630	PK 2500	T
Nacisk suwaka	630	2500	
	na 3 mm przed d. z. p.	na 5 mm przed d. z. p.	
Skok suwaka	132	200	mm
Liczba skoków suwaka na minutę	34	20	
Największa odległość suwaka od stołu	485	670	mm
Nastawność suwaka	12	18	mm
Odległość między stojakami	560	1100	mm
Powierzchnia stołu			
— szerokość	450	800	mm
— długość	450	800	mm
Powierzchnia suwaka			
— szerokość	520	750	mm
— długość	470	1040	mm
Nacisk wyrzutnika	31	120	T
Skok wyrzutnika	42	50	mm
Prędkość stołu	800	1200	mm
Silnik główny			
— moc	21	55	kW
— obroty	1500	1500	obr/min
Silnik nastawiania suwaka			
— moc	1,1	2,8	kW
— obroty	1000	1000	obr/min
Ciągar	32000	140000	kG

Wypożyczenie normalne

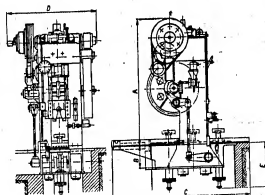
W skład wypożyczenia normalnego pras kolanowych wchodzi:

- a) komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w DTR
- b) komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w DTR.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

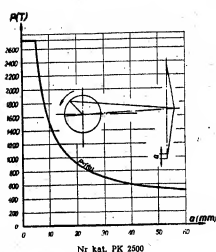


Nr kat. PK 630

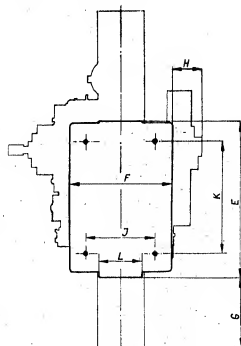


Nr kat. PK 630 i PK 2500

Nr kat.	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
PK 630	3650	700	4300	2620	2200	1400	450	200	960	1480	620
PK 2500	6200	1200	6600	3700	3300	2500	650	200	1800	2500	1300



Nr kat. PK 2500



Nr kat. PK 630 i PK 2500

Producent:
ZAKŁADY URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH „ZGODA”
Świętochłowice

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1.6. Praszy śrubowe PC, YC i TC

Zastosowanie

Praszy śrubowe YC, TC i PC są prasami ogólnego przeznaczenia i mogą być stosowane przy:

- wykonywaniu mniejszych odkuwek matrycowych.
- tłoczeniu i gięciu na zimno i na gorąco
- wybijaniu i wygniataniu
- prostowaniu na zimno
- wszystkich operacjach, w których ze względu na różnicę grubości materiału nie mogą być użyte praszy młotodrowe.

Opis budowy i działania

Praszy śrubowe składają się z następujących ważniejszych zespołów: korpus, suwak, napęd, sterowanie, smarowanie.

Korpus. Korpus pras typu TC i YC są żelazne, jednolite, o kształcie ramy. Przez korpus pras TC przechodzą dwa stalowe ściągacze skręcane na gorąco i przecinające część naprężenia. Ramowa konstrukcja korpusu zmniejsza jego odkształcenia. Stół prasowy ma rowki teowe (w prasie PC 100 — płyta stołu) do mocowania narzędzi. Do korpusu przykręcone są dwa żelazne ramiona z łożyskami podtrzymujące wał napędowy. Korpus pras PC 100 ma budowę skrzynkową, spawaną z blach stalowych, co znacznie zmniejsza ciężar konstrukcji. Dwa ramiona przypasane do korpusu podtrzymują mechanizm napędowy. W prasie PC 100 zamontowany jest wyłącznik mechaniczny o zmiennym skoku, nastawianym z kątem fundamentowego.

Suwak. Suwak wykonany z żeliwa w prasach TC i YC, a ze stali w prasie PC 100, porusza się między prowadnicami korpusu. Przednie płaszczyzny ślizgowe suwaka pras TC i YC są stalowe, wraz z nim odlane. Tyłne listwy przykręcone są śrubami do korpusu suwaka, co pozwala na uszczelnienie luzu między nim a prowadnicami. W prasie PC 100 regulacja prowadnic ma miejsce przez wyjmowanie podkładek między korpusem suwaka a przykręconymi do niego listwami ślizgowymi. Suwak utrzymuje ruch z wału napędowego przez gwintowaną śrubę prowadzoną w nakrętkę zamocowaną w korpusie pras. Wielkość skoku suwaka (odczytywana w prasie PC 100 na podziałce) regulowana jest zderzakami na dźwigniach sterowania.

Do mocowania narzędzi w prasach TC i YC służą gniazdo w dolnej części suwaka (trzępię narzędzia unieruchamiany jest śrubą dociskową). W prasie PC 100 na-

zędzie może być mocowane w rowkach teowych lub przykręcone śrubami do dolnej płaszczyzny suwaka.

Napęd. Ruch przenoszony jest z silnika elektrycznego umieszczonego przesuwając (w prasach YC na odchylnej płycie), na korpusie pras, co umożliwia naciąg pasów klinowych na koło zamachowe. W prasach typu TC i YC koło zamachowe osadzone jest na wspólnym wale z dwoma tarczami ciernymi. Tarcze cierne napędzają koło cierne osadzone na śrubie. Kierunek ruchu suwaka (w dół czy w górę) zależy od tego, która z tarcz ciernych dosięgnęła jest do koła ciernego.

W prasie PC 100 ruch z silnika przenoszony jest na koło zamachowe i wał poziomy, na którym umocowane są przesuwające na wpustach dwie tarcze cierne; zewnętrzna służy do ruchu roboczego, a wewnętrzna — do ruchu powrotnego.

Sterowanie. W prasach typu TC i YC włączenie odbywa się przez naciśnięcie rękojeści wyłącznika. Przez układ dźwigni i cięglinek powoduje to przesunięcie wału na prawo wraz z kołem zamachowym i tarczami ciernymi. Lewa tarcza dosunie się do koła ciernego powodując wkręcenie śruby i ruch suwaka w dół. Podniesienie rękojeści do góry powoduje przesunięcie wału w lewo i docisnięcie prawej tarczy do koła ciernego, a w efekcie — wkręcenie śruby i podniesienie suwaka. Na jednym z cięglinek znajdują się dwa nastawne zderzaki, w które — w granicznych punktach regulacji — uderza suwak powodując odsunięcie tarczy od koła.

W prasie PC 100 znajdują się dwie dźwignie: jedna z nich zwalnia hamulec działający na górne, stałe koło cierne. Naciśnięcie drugiej dźwigni przez układ cięglinek uzyskuje się dosunięcie zewnętrznej tarczy do koła ciernego dolnego, zamocowanego na śrubie, jej obrót i ruch suwaka w dół. Suwak, zbliżając się do swego najniższego położenia naciśnięcie na dolny zderzak, który przez układ dźwigni i cięglinek powoduje odsunięcie tarczy zewnętrznej od koła dolnego, a po czasie potrzebnym do wykonania pracy — dosunie tarczę wewnętrzną do koła górnego, powodując ruch powrotny suwaka. Suwak uderzając o górny zderzak powoduje odsunięcie tarczy od koła oraz włączenie hamulca. Tym samym — przez podniesienie dźwigni do góry — można hamulec zatrzymać suwak w dowolnym położeniu.

Smarowanie. Poszczególne punkty pras smarowane są indywidualnie za pomocą zaworów kulowych lub przez bezpośrednie nakładanie smaru na płaszczyzny tarcze.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

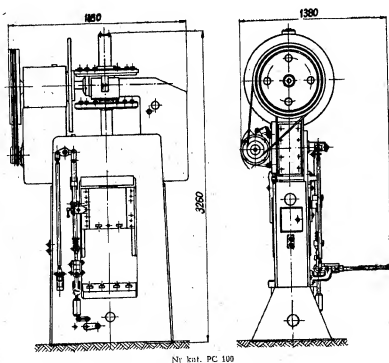
Dane liczbowe:	PC	TC	TC	TC	TC	YC	YC	
Nr katalogowy	100	000	100	200	300	3	4	T
Nacisk	100	16	25	35	45	45	85	mm
Skok suwaka	280	170	175	200	180	190	260	mm
Liczba skoków suwaka na minutę	25	25	20	18	12	16	12	mm
Największa odległość suwaka od stołu	675	260	275	320	350	350	400	mm
Odległość między stojakami	570	320	380	400	500	520	500	mm
Odległość między prowadnicami	472	220	280	300	400	210	370	mm
Wymiary powierzchni stołu								mm
— szerokość	550	300	350	370	450	435	400	mm
— długość	440	300	350	370	450	500	500	mm
Otwór suwaka — średnica	50	23	32	32	40	32	32	mm
Otwór w stole — średnica	105	80	80	90	100	100	100	mm
Wymiary powierzchni płyty mocującej								mm
— szerokość	500	—	—	—	—	—	—	mm
— długość	530	—	—	—	—	—	—	mm
Grubość płyty mocującej	95	—	—	—	—	—	—	mm
Silnik								kW
— moc	4,5	1	1	1,7	2,8	2,8	4,5	obr/min
— obroty	1500	950	950	950	950	950	1500	
Wymiary zewnętrzne (ponad fundament)								mm
— wysokość	3235							mm
— szerokość	1690							mm
— długość	1340							mm
Ciężar	4500	2280	3770	—	6950	2200*	3400*	kG

* Ciężar bez podstawy

Wposażenie normalne

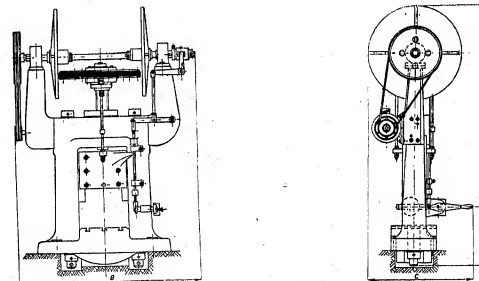
W skład wyposażenia normalnego pras śrubowych ciernych wchodzi:

- a) komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w DTR
b) komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w DTR.



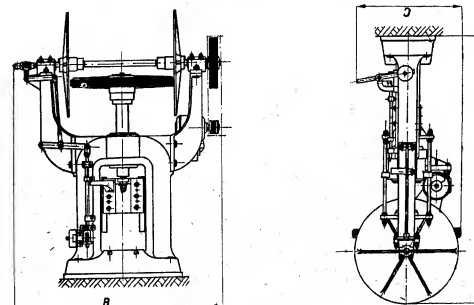
Nr kat. PC 100

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. TC 000; TC 100; TC 200 i TC 300

Nr kat.	A	B	C
TC000	1760	1070	700
TC100	1850	1100	720
TC200	2070	1200	820
TC300	2480	1750	1000



Nr kat. YC 3 i YC 4

Nr kat.	A	B	C
YC3	2410	1985	900
YC4	3210	2220	1260

Producenci:

CZĘSTOCHOWSKA FABRYKA MASZYN I ODLEWNIA ŻELIWA
Częstochowa, ul. Armii Ludowej 45 — prasy PC100, TC000, TC200, TC300 i YC3
ŻYWIECKA FABRYKA MASZYN
Żywiec, ul. Sienkiewicza 19 — prasy YC4

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1.7. Podajniki walcowe do pras mimosirowodowych PW

Zastosowanie

Przy pracach z taśmą na prasach mimosirowodowych w celu zwiększenia wydajności, można przy pracy ruchem ciągłym zastosować podajniki walcowe do automatycznego podawania materiału.

Opis budowy i działania

Całość urządzenia podającego składa się z następujących zespołów: wałce lewe, wałce prawe, napęd walców, bęben odwijający, bęben nawijający, napęd bębna nawijającego, stółk prowadzący.

W prasach mimosirowodowych przychylonych urządzenie podające ma dodatkowo: odcinając odpady i wałce prostujące.

Wałce lewe i prawe umieszczone są na płycie stołu. Wałce otrzymują napęd za pomocą układu dźwigni i cięgna od wału mimosirowodowego, na którym umieszczona jest głowica mimosirowodowa. Przez zmianę ustawienia sworzni mocującego dźwignie do głowicy mimosirowodowej reguluje się wielkość żądanego skoku taśmy. Siłę nacisku walców na taśmę można regulować przez zmianę nacisku sprężyn dociskających wałce, co jest ważne dla zapewnienia dokładnego przesuwu taśmy bez poślizgów. Przy operacjach tłoczenia długość taśmy może ulegać pewnym zmianom, przy cięciu taśma nieco się wydłuża, przy wytlaczaniu — ulega skróceniu. W celu uniknięcia powstawania wyrzuteń taśmy i poślizgów na walcach można za pomocą zmiany długości dźwigni napędzającej wałce odbierające, odpowiednio wyregulować ich skok uwzględniając ewentualne wydłużenie i skrócenie taśmy. W przypadku tłoczników zaopatrzonych w piloty ustalające położenie taśmy w momencie wykrawania, taśma musi mieć możliwość swobodnego przesuwania się i ustawiania w chwili wchodzenia pilotów. Z tego względu wałce podające muszą się nieco odchylać, luzując taśmę. Odbywa się to automatycznie przez unoszenie wałka górnego przez dźwignię naciskającą zderzakami zamocowanym do suwaka prasy.

W przypadku tłoczników bez pilotów, urządzenie to odciąża się przez wykręcenie śrub zderzakowych.

Do pracy przy materiale z kręgu służą bębny:

- odwijający (na który zakłada się krąg taśmy) i
 - nawijający (do nawijania odpadów pozostałych z taśmy po wycięciu przedmiotów).
- Bęben nawijający otrzymuje okresowy ruch obrotowy za pomocą układu dźwigni, przy czym szybkość nawijania może być regulowana przez zmianę ramienia dźwigni. Do regulacji naciągu taśmy w bębnie odwijającym służy specjalny hamulec, a w bębnie nawijającym — sprężyno ciernie o docisku regulowanym sprężynami.

W podajnikach do pras przychylonych oba bębny — odwijający i nawijający — mają możliwość przechylenia się, a więc i możliwość pracy przy przechylnym korpusie prasy.

W urządzeniach podających do pras przychylonych zastosowane są dodatkowo: odcinając odpady oraz wałce prostujące.

Odcinając odpady służy do cięcia na drobniejsze części wyciętej taśmy wychodzącej z walców odbierających. Przymocowany jest do walców i do stołu prasy. Napęd otrzymuje z wału prasy.

Wałce prostujące przymocowane są do walców pod-

ających i do stołu prasy. Składają się one z pięciu walców i służą do prostowania podawanego materiału.

Normalny kierunek ruchu taśmy przez tłocznik jest od strony lewej do prawej. Kierunek ten można zmienić, uzyskując podawanie materiału po stronie prawej, a odbieranie — po lewej.

Z podanych wyżej zespołów tworzyć można różne układy urządzenia podającego zależnie od postaci materiału i sposobu podawania i odbierania.

Podawanie materiału. Materiał może być podawany do walców umieszczonych na płycie stołu za pomocą jednego z następujących sposobów:

- a — podawanie ręczne pasów ciętych na nożyczach gilotynowych. Przed pierwszą parą walców umieszcza się w tym przypadku stołk prowadzący;
- b — taśma odwijana jest z kręgu umieszczonego na bębnie odwijającym. Przed pierwszą parą walców umieszcza się stołk prowadzący;
- c — taśma odwijana jest z kręgu umieszczonego na bębnie odwijającym i przed wejściem do pierwszej pary walców podających przechodzi przez pięciowalukowy aparat prostujący. Wałce prostujące umieszcza się w miejsce stołka prowadzącego.

Odbieranie materiału. Materiał pozostały z taśmy lub pasa może być — po wycięciu przedmiotów — odbierany z drugiej pary walców za pomocą jednego z następujących sposobów:

- d — pasy o ograniczonej długości, cięte na nożyczach gilotynowych spadają po wyjściu z podajnika do ustawionej w tym celu skrzyni lub na pomost wózka transportowego. Do walców prawych można być założony stołk prowadzący;
- e — taśma odwijana z kręgu — po wycięciu przedmiotów — nawijana jest na bęben nawijający, który otrzymuje napęd od płyty stołu. Po wyjściu z drugiej pary walców taśma prowadzona jest przez listwy tylnego stołka prowadzącego;
- f — taśma z kręgu lub pasy cięte na nożyczkach mogą być po wyjściu z walców prawych podjęte przez odcinając odpady na odcinki równe długości skoku taśmy. Odcinany materiał spada do skrzyni ustawionej pod odcinając.

Zestawienie układu zespołów. Zespoły, które w zależności od sposobu podawania i odbierania materiału wchodzi w skład urządzenia podającego, podaje poniższa tablica.

Sposób odbierania		Sposób podawania		
		a	b	c
d	1, 2, 3 7	1, 2, 3, 4 7	1, 2, 3, 4 7	1, 2, 3, 4 2 (7)
e	—	1, 2, 3, 4, 5 6, 7	1, 2, 3, 4, 5 6, 7, 9	1, 2, 3, 4, 5 6, 7, 9
f	1, 2, 3 8, 7	1, 2, 3, 4 8, 7	1, 2, 3, 4 8, 9	1, 2, 3, 4 8, 9

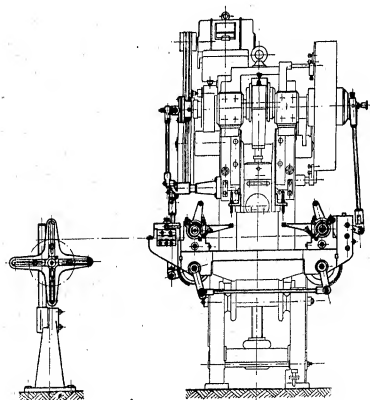
W prasach mimosirowodowych stałych, ze względu na brak odcinając odpady i walców prostujących, nie można tworzyć układów af, bf, cf, cd i ce.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

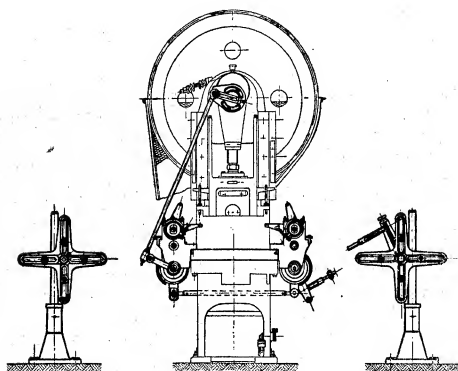
Dane liczbowe: Nr katalogowy Do pras Nr kat.	PW 1	PW 2	PW 3	PW 4	PW 5	PW 6	PW 7	mm
	PMP 40 0 + 160	PMS 40 0 + 160	PMS 50 0 + 160	PMS 25 0 + 120	PMP 25 0 + 120	PMS 16 0 + 120	PMP 12,5 0 + 120	
Skok taśmy	225	225	225	150	150	150	150	mm
Największa szerokość taśmy	2	2	2	2	2	2	2	mm
Największa grubość taśmy	85	85	85	75	75	75	75	mm
Wznios taśmy nad powierzchnię płyty	860	860	830	665	740	630	680	mm
Odległość między osiami walców prawych i lewych	100	100	100	72	72	72	72	mm
Średnica walców podających	45	—	—	—	35	—	35	mm
Średnica walców prostujących	5	—	—	—	5	—	5	mm
Najmniejsza średnica wewnętrzna kręgu taśmy	170	170	170	128	128	128	128	mm
Największa średnica wewnętrzna kręgu taśmy	510	510	510	400	400	400	400	mm

Uwaga: Podajniki walcowe wchodzi w skład wyposażenia dodatkowego pras mimosirowodowych za specjalną dopłatą.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. PW 1, PW 5, PW 7



Nr kat. PW 2, PW 3, PW 4, PW 6

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2. MŁOTY DO SWOBODNEGO KUCIA

2.1. Młot sprężynowy Msp 80

Zastosowanie

Młot sprężynowy Msp 80 przeznaczony jest do swobodnego kucia stali węglowych, stopowych oraz metali nieżelaznych. Można na nim odpowiednio podgrzany materiał wydłużać, poszerzać, przecinać, przebijać, skrócić, rolować i wygiąć.

Z powodu prostoty konstrukcji, łatwości obsługi, szybkiej gotowości do pracy oraz małych kosztów instalacji i napędu, młot ten nadaje się do instalowania tak w dużych, jak i w małych kuźniach.

Działanie

Młot pracuje tylko uderzeniami seryjnymi. Uruchamianie i zatrzymywanie młota odbywa się przez przesuwanie pasa z koła łukowego na koło stałe i odwrotnie za pomocą dźwigni nożnej. Ruch przenosi się z wału napędowego na białek poprzez nastawny mimośród, korbowód i resor; płaski zamocowany przegubowo w korpusie.

Regulowanie wielkości skoku białka odbywa się za

pomocą nastawnego mimośrodu, co jednocześnie wpływa na zmianę energii uderzenia. Regulację energii uderzenia podczas pracy młota uzyskuje się przez częściowe przesunięcie pasa na koło stałe.

Położenie białka można zmieniać przez regulację długości korbowodu.

Budowa

W górnej części korpusu osadzony jest przegubowo płaski resor, którego jeden koniec połączony jest z białkiem osadzonym w prowadnicach, drugi zaś z elastycznym korbowodem, połączonym z nastawnym mimośrodem.

W dolnej części korpusu osadzony jest wał napędowy, na którym są osadzone: z jednej strony — koło pasowe stałe i luźne, z drugiej — koło zamachowe, pośrodku zaś — nastawny mimośród.

Kowadło przymocowane jest do korpusu za pomocą 4 śrub poziomych. Młot napędzany jest za pomocą pędni lub indywidualnego silnika elektrycznego.

Dane liczbowe:

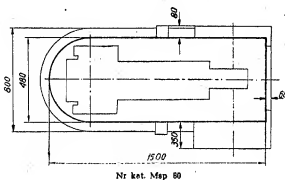
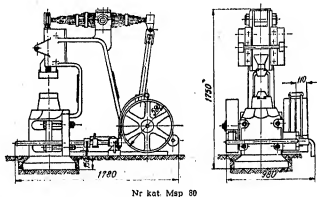
Ciepota części spadających	80	kG
Liczba uderzeń na minutę	200	
Wielkość skoku	250	mm
Zapotrzebowana moc	3	kW
Odległość osi białka od korpusu	330	mm
Długość kowadeł	200	mm
Szerokość kowadeł	60	mm
Największy \square przekuwanego materiału	80	mm
Największa ϕ przekuwanego materiału	90	mm
Odległość dolnego kowadła od prowadnic	230	mm
Odległość dolnego kowadła od podłogi	690	mm
Ciepota młota	2500	kG

Wypożyczenie dodatkowe

W skład wyposażenia dodatkowego dostarczanego użytkownikowi po uzgodnieniu z wytwórcą, za dodatkową opłatą wchodzi:

- kowadła,
- komplet kluczy.

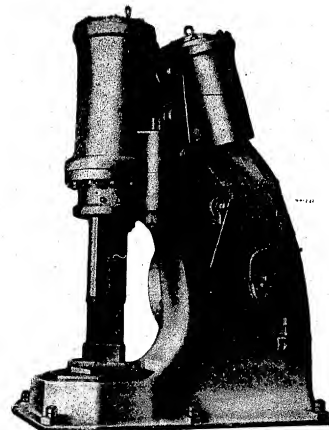
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Producent:

F-KA URZĄDZEN TECHNICZNYCH
Łódź, ul. Wysoka 40/42

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2. 2. Młoty sprężarkowe
MS 60, MS 100, MS 200, MS 500, MS 1000

Nr kat. MS 500

Zastosowanie

Młoty te przeznaczone są do swobodnego kucia stali węglowych, stopowych i metali nieżelaznych. Można na nich odpowiednio nagrany materiał wydłużać, poszerzać, giąć, przecinać, przebić, skręcać, rolować i wygładzać. Młoty powyższe nie są dostosowane do kucia w matrycach, gdyż bijaki w nich nie mają dolnego prowadzenia, a szaboty nie są odpowiednio ustalone w korpusach.

Na młotach tych można kuć wydajnie pręty oraz wykonywać kształtowe odkuwki do wymiarów i ciętarów podanych w tablicy na str. 8. Z powodu prostoty konstrukcji, łatwości obsługi, szybkiej gotowości do pracy, możliwości dokładnej regulacji siły uderzenia, uniwersalności oraz małych stosunkowo kosztów instalacji i napędu, młoty te nadają się do instalowania tak w małych, jak i dużych kuźniach do produkcji mało- i średnio-seryjnej oraz w zakładach naprawczych, działach głównego mechanika itp.

Działanie młotów MS 100, MS 200 i MS 500

Młoty te pracują uderzeniami automatycznymi seryjnymi. Uderzenia pojedyncze można na nich uzyskiwać zwalniając pedał, względnie dźwignię po każdym uderzeniu. Siła uderzeń jest zależna od wielkości przesunięcia pedału, względnie dźwigni ręcznej.

Sterowanie młotów MS 100 i MS 200 odbywa się nogą lub ręcznie, a młota MS 500 tylko ręcznie.

Młoty MS 100 i MS 200 są obsługiwane przez jednego pracownika, a młot MS 500 przez dwóch.

W młotach tych wahania i uderzenia seryjne bijaka są zsynchronizowane z ruchem tłoka sprężarki obustronnego działania, wbudowanej w korpus młota.

W tych młotach cylinder bijaka i cylinder sprężarki są łączone przez zawory ze sobą, względnie z otoczeniem (wnętrzem korpusu).

W zależności od ustawienia zaworów otrzymuje się:

1. Bieg luzem (bijak leży na kowadło)
2. Zawieszenie bijaka w górnym położeniu
3. Wahania bijaka
4. Uderzenia

5. Docisk bijaka do kowadła (do odkuwki).

Bieg luzem otrzymuje się, gdy obie części cylindra bijaka i sprężarki są połączone z otoczeniem.

Przy zawieszeniu bijaka, sprężarka wciąga powietrze przez zawór zwrotny pod tok bijaka, a górna część cylindra bijaka jest połączona z otoczeniem.

Przy wahaniach bijaka powietrze ze sprężarki jest wciągane przez zawór zwrotny pod tok bijaka, a górna część cylindra bijaka jest połączona z cylindrem sprężarki.

Dla otrzymania uderzeń, górną część cylindra bijaka łączy się z górną częścią sprężarki, a dolną część, z dolną częścią sprężarki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ną częścią sprężarki, przy czym przy słabszych uderzeniach górne części cylindrów są częściowo połączone z otoczeniem.

Przy docisku białka do kowadła powietrze ze sprężarki jest włączane przez zawór zwrotny nad tłok białka przy jednoczesnym połączeniu dolnej części cylindra białka z otoczeniem.

Działanie młotów MS 60 i MS 1000

Cechą charakterystyczną tych młotów są niezależnie od seryjnych, uderzenia pojedyncze połączone z dociskiem białka do kowadła (do odkuwki). Przy uderzeniach pojedynczych, które są o około 30% silniejsze od seryjnych, powietrze jest pobierane do cylindra białka nie bezpośrednio ze sprężarki jak w innych typach młotów, lecz z komory znajdującej się w korpusie młota, do której sprężarka wdmucha powietrze przez zawór zwrotny.

Sterowanie młota MS 60 odbywa się nożem lub ręcznie, a młota MS 1000 tylko ręcznie.

Młot MS 60 jest obsługiwany przez jednego pracownika, a młot MS 1000 przez dwóch lub trzech.

W młotach tych cylindry białka i sprężarki są połączone przez zawory ze sobą lub z otoczeniem, lub też z komorą.

W zależności od ustawienia zaworów otrzymuje się:

1. Zawieszenie białka w górnym położeniu.
2. Pojedyncze uderzenie połączone z dociskiem białka do kowadła.
3. Bieg luzem.
4. Wahania białka.
5. Seryjne uderzenia.

Przy zawieszeniu białka sprężarka obustronnie działa wdmucha powietrze przez zawór zwrotny do komory, dolna część cylindra białka jest połączona z komorą, a górna z otoczeniem (wewnątrz korpusu).

Pojedyncze uderzenia otrzymuje się przez szybkie połączenie górnej części białka z komorą, do której sprężarka wdmucha powietrze przez zawór zwrotny, przy jednoczesnym połączeniu dolnej części cylindra białka z otoczeniem.

Przy biegu luzem obie części cylindrów są połączone z otoczeniem i białek spoczywa na kowadło.

Przy wahaniach białka dolna część cylindra białka jest połączona z komorą, która zasila przez zawór zwrotny dolną część sprężarki, a górna część — z górną częścią cylindra sprężarki. Przy seryjnych uderzeniach górne i dolne części cylindrów są połączone ze sobą.

Budowa młota MS 60

Napęd. Młot jest napędzany silnikiem zwartym o budowie zamkniętej, na prąd zmienny o napięciu 380/220 V i 50 okresach na sekundę.

Silnik jest umieszczony wewnątrz korpusu na płycie przymocowanej przechyłnie do korpusu. Z silnika ruch jest przenoszony za pomocą pasków klinowych na koło zamachowe osadzone na wale korbowym sprężarki. Do uruchomienia, względnie zatrzymania silnika służy przycisk umieszczony na korpusie młota.

Korpus młota wykonany z żeliwa tworzy jedną całość z cylindrami.

Sprężarka. Wał korbowy o osi równoległej do bo-

ku młota obraca się w łożyskach tocznych osadzonych w osadzie mocowanej w korpusie.

Ruch z wału korbowego na tłok sprężarki przenosi korbowód, którego dolny łeb, zaopatrzone w łożysko toczne, dla ułatwienia montażu i regulacji długości korbowodu, jest wykonany oddzielnie.

Sworzeń tłoka ma powierzchnię utwardzoną. Tłok sprężarki uszczelniony dwoma żeliwnymi pierścieniami rozprężnymi jest prowadzony w dolnej swej części w tulei prowadzącej, zaopatrzonej w czterodzielny ścisłany sprężyna pierścień uszczelniający.

Białek odkuty z twardej stali wewnątrz drążony jest od góry zaślepiony osadzonym na gorąco korkiem. Tłok białka uszczelniają dwa stalowe pierścienie rozprężne. W dolnej swej części białek posiada gniazdo, w którym za pomocą klinu mocuje się górne kowadło. Białek jest prowadzony w żeliwnej prowadnicy przymocowanej do dolnego kołnierza cylindra. Obrótowi białka zapobiegają dwie płaskie wkładki żeliwne osadzone w prowadnicy i dopasowane do płaskich ściąg wykonanych wzdłuż trzona białka. Jako uszczelnienie prowadnicy służy czterodzielny pierścień metalowy ścisłany spiralną sprężyną. W górnym położeniu białek chowa się w prowadnicy.

Szabota wykonana ze staliwa ustawiana na filcu żelaznym i mocowana klinami dębowymi w otworze korpusu, nie wymaga wykonywania wneki w fundamencie, gdyż nie wystaje poza spód korpusu. Do szaboty przytwierdzona jest za pomocą klinu stalowa osada, w której zamocowane są dolne kowadło.

Szabota ma kształt ośmiołokowy, a kołnierze prowadnicy białka osiem śrub mocujących, co umożliwia ustawianie szaboty i białka wraz z kowadłami w różnych położeniach co 45°.

Rozrząd młota stanowią dwa poziome obrotowe zawory połączone ze sobą cięgłem i obracane jednocześnie przez pedał, względnie dźwignię ręczną osadzoną na dolnym zaworze.

Dźwignia ręczna posiada zapadkę, która ustala zawory w poszczególnych położeniach.

Sprężarka pobiera i wydymuje powietrze do wnętrza korpusu, gdzie jest ono czystsze i nasycone zawieszoną oleją.

Smarowanie cylindrów odbywa się automatycznie od pompy tłoczkowej typu Bosch napędzanej paskiem z wału młota.

Budowa młotów MS 100 i MS 300

Napęd tych młotów odbywa się za pomocą silników (w MS 100 silnik zwarty, w MS 300 — pierścieniowy) budowy zamkniętej na prąd zmienny o napięciu 380/220 V i 50 okresach na sekundę. Silnik w młocie MS 100 jest zamocowany na płycie przechyłnej na korpusie, a w młocie MS 300 na podstawie przymocowanej do fundamentu.

Z silnika ruch jest przenoszony za pomocą pasków klinowych na koło zamachowe osadzone na wale korbowym sprężarki.

Do uruchomienia, względnie zatrzymania silnika młota MS 100 służy przycisk umieszczony na korpusie młota. Do włączania i wyłączania silnika młota MS 300 służy wyłącznik olejowy umieszczony w pobliżu młota oraz rozrusznik olejowy ustawiony na podstawie silnika.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Korpus młota jest wykonany z żeliwa. W młocie MS 100 tworzy on z cylindrami białka i sprężarki jedną całość, a w młocie MS 300 cylindry są wykonane oddzielnie.

Sprężarka. Wał korbowy sprężarki obraca się w dwóch łożyskach samosmarowych, przymocowanych po obu stronach korpusu. Czop wykorbienia ma łożysko ślizgowe smarowane pod ciśnieniem. Ruch z wału korbowego na tłok sprężarki jest przenoszony za pomocą korbowodu, którego dolny łeb jest dzielony. Sworzeń tłoka jest utwardzony powierzchnią. Tłok sprężarki uszczelniają dwa pierścienie żeliwne.

Białek odkuty z twardej stali, wewnątrz drążony, jest od góry zaślepiony osadzonym na gorąco korkiem. Tłok białka uszczelniają dwa stalowe pierścienie rozprężne. W dolnej swej części białek posiada gniazdo, w którym za pomocą klinu mocowane jest górne kowadło.

Białek jest prowadzony w żeliwnej prowadnicy przymocowanej do dolnego kołnierza cylindra. Obrótowi białka zapobiegają dwie płaskie wkładki żeliwne, które są dopasowane do płaskich ściąg wykonanych wzdłuż trzona białka. Jako uszczelnienie prowadnicy służy smar zasobnik-bawehniy. W górnym położeniu białka kowadło chowa się w prowadnicy.

Szabota wykonana ze staliwa jest ustawiana we wnęce fundamentu na podkładzie wykonanym z belek dębowych lub filcu żelaznym. Górna część szaboty mocuje się w otworze podstawy korpusu klinami dębowymi. Do szaboty jest przytwierdzona za pomocą klinu stalowa osada, w której zamocowane są dolne kowadło, którego dłuższy bok jest ustawiony pod kątem 30° do boku młota.

Rozrząd młotów stanowią dwa poziome obrotowe zawory połączone ze sobą cięgłem i obracane jednocześnie przez pedał, względnie dźwignię ręczną. Na pokrywie dolnego zaworu znajduje się zatrzask, który ustala położenie zaworów.

Sprężarka pobiera i wydymuje powietrze do wnętrza korpusu, gdzie jest ono czystsze i nasycone zawieszoną oleją.

Smarowanie cylindrów oraz czopa wykorbienia wału odbywa się automatycznie od pompy tłoczkowej typu Bosch napędzanej paskiem z wału korbowego.

Budowa młota MS 200

Napęd młota odbywa się za pomocą silnika pierścieniowego budowy zamkniętej na prąd zmienny o napięciu 380/220 V i 50 okresach na sekundę.

Silnik jest ustawiony przesuwnie na podstawie przymocowanej do fundamentu.

Z silnika ruch jest przenoszony za pomocą pasków klinowych na koło zamachowe osadzone na wale pośrednim, skąd przez przekładnię zębatą, znajdującą się wewnątrz korpusu, na wał korbowy sprężarki.

Do uruchomienia względnie zatrzymania silnika służy przycisk umieszczony na korpusie młota.

Korpus młota wykonany z żeliwa tworzy jedną całość z cylindrami.

Sprężarka. Wały pośredni i korbowy o osiach równoległych do boku młota obracają się w łożyskach tocznych. Przekładnia zębatą jest zamurzona w kapieli olejowej. Ruch z wału korbowego na tłok przenosi kor-

bowód, którego dolny łeb, zaopatrzone w łożysko toczne jest wykonany oddzielnie, co ułatwia montaż i umożliwia regulację długości korbowodu. Sworzeń tłoka jest utwardzony powierzchnią. Tłok sprężarki uszczelniają dwa żeliwne rozprężne pierścienie.

Białek odkuty z twardej stali, wewnątrz drążony, jest od góry zaślepiony osadzonym na gorąco korkiem. Tłok białka uszczelniają dwa stalowe pierścienie rozprężne. W dolnej swej części białek posiada gniazdo, w którym za pomocą klinu mocuje się górne kowadło.

Białek jest prowadzony w żeliwnej prowadnicy, przymocowanej do dolnego kołnierza cylindra. Obrótowi białka zapobiegają trzy płaskie wkładki żeliwne. Jako uszczelnienie prowadnicy służy pierścień metalowy składający się z czterech części, które przylegają do białka pod działaniem spiralnej sprężyny. W górnym położeniu białka, kowadło chowa się w prowadnicy.

Szabota wykonana ze staliwa jest ustawiana we wnęce fundamentu na podkładzie z belek dębowych lub filcu żelaznym. Górna część szaboty mocuje się w otworze podstawy korpusu klinami dębowymi. Do szaboty jest przytwierdzona za pomocą klinu stalowa osada, w której zamocowane są dolne kowadło, którego dłuższy bok jest ustawiony pod kątem 45° do boku młota.

Rozrząd młota stanowią trzy poziome obrotowe zawory, z których górny i dolny połączone ze sobą cięgłem są obracane jednocześnie za pomocą pedału lub dźwigni ręcznej osadzonej na dolnym zaworze, zawór zaś środkowy jest obracany niezależnie od nich ręcznie. Podczas biegu luzem dźwignia środkowego zaworu znajduje się w prawym położeniu i białek leży na kowadło.

Po przełożeniu powyższej dźwigni o 180° w lewo, białek unosi się do góry i w tym położeniu pozostaje zawieszony. Dla otrzymania pojedynczych lub też seryjnych uderzeń należy nacisnąć pedał lub obrócić dźwignię dolnego zaworu w prawo. Dla otrzymania docisku białka do kowadła wyłącza się zatrzask na dolnym zaworze i obraca się dźwignię dolnego zaworu w lewo. Dolna część sprężarki pobiera i wydymuje powietrze przez zawory do korpusu, a górna do otoczenia.

Smarowanie cylindrów odbywa się automatycznie za pomocą pompy tłoczkowej typu Bosch, napędzanej paskiem z wału pośredniego.

Budowa młota MS 1000

Napęd młota odbywa się za pomocą silnika zwartego budowy zamkniętej na prąd zmienny o napięciu 380/220 V i 50 okresach na sekundę.

Silnik jest ustawiony przesuwnie na sanach przymocowanych do fundamentu. Cała aparatura elektryczna mieści się w specjalnej szafie metalowej, na obudowie której znajdują się przyciski do uruchomienia i zatrzymania silnika.

Ruch z silnika jest przenoszony za pomocą pasków klinowych na koło zamachowe osadzone na wale pośrednim, skąd przez przekładnię zębatą, znajdującą się wewnątrz korpusu na wał korbowy sprężarki.

Korpus młota wykonany z żeliwa jest dzielony w płaszczyźnie osi wału korbowego.

Sprężarka. Wały pośredni i korbowy są równo-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

legie do boku młota. Wał pośredni obraca się w łożyskach tocznych, a korbowy w łożyskach ślizgowych smarowanych pod ciśnieniem. Przekładnia zębata jest zanurzona w kapli olejowej. Ruch z wału korbowego na tło sprężarki przenosi korbowód, którego dolny łeb, zaopatrzony w łożysko ślizgowe, jest dzielony. Sworzeń tłoka jest utwardzony powierzchniowo. Tłok sprężarki uszczelniają dwa żeliwne rozprężne pierścienie.

Bijak odkuty z twardej stali, wewnątrz drążony, jest od góry zaślepiiony osadzonym na gorąco korkiem. Tłok bijaka uszczelniają dwa stalowe rozprężne pierścienie. W dolnej swej części bijak posiada gniazdo, w którym za pomocą klina mocuje się górne kowadło. Bijak jest prowadzony w żeliwnej prowadnicy, przymocowanej do dolnego kołnierza cylindra. Obrótowi bijaka zapobiegają cztery płaskie wkładki zamocowane w prowadnicy. Jako uszczelnienie prowadnicy służy sznur azbestowo-bawełniany. W górnym położeniu bijaka kowadło wystaje poza prowadnicę.

Szabota wykonana ze staliwa jest ustawiana we wnęce fundamentu na podkładzie z balii dębowych lub filcu żelaznego. Położenie szaboty ustala się we wnęce

fundamentu za pomocą wkładek dębowych. Dolne kowadło jest mocowane klinem bezpośrednio w szabocie. Szabota ma kształt osmiookątny, a prowadnica bijaka jest mocowana do cylindra za pomocą osmłu śrub, co umożliwia ustawianie kowadeł co 45° w różnych położeniach względem korpusu młota.

Rozrząd młota stanowi jeden pionowy całkowicie odciążony zawór, przesuwany za pomocą dźwigni ręcznej, zaopatrzonej w zatrzask. Tuleja zaworu jest chłodzona wodą.

Sprężarka jest zaopatrzona w urządzenie odciążające dopływ powietrza ze sprężarki do komory przy wzroście jego ciśnienia ponad normę. Poza tym komora posiada zawór bezpieczeństwa. Sprężarka pobiera i wydymuje powietrze przez zawór do wnętrza korpusu, gdzie jest nasycone zawieszoną oleju rozbrzyżanego specjalnie w tym celu przez przekładnię zębatą napędu.

Smarowanie obu cylindrów i wszystkich czepów wału korbowego odbywa się obiegiem za pomocą specjalnej pompki, umieszczonej wewnątrz korpusu młota i napędzanej z wału korbowego. Olej zużyty jest oczyszczany przed pompką za pomocą filtru i magnesu.

Dane liczbowe:

Nr katalogowy	MS	MS	MS	MS	MS
Ciepota bijaka (z kowadłem)	60	100	200	500	1000
Największy skok bijaka	60	100	200	500	1000
Odległość osi bijaka od korpusu	320	400	420	700	815
Długość górnego kowadła	300	375	400	610	700
Szerokość górnego kowadła	130	170	210	290	350
Energia pojedynczego uderzenia	65	70	90	110	250
Liczba uderzeń na minutę	75	160	420	1220	2600
Największy □ przekuwanego materiału	100	—	—	—	3400
Największe Ø przekuwanego materiału	220	190	150	105	90
Ciepota szaboty	80	95	150	300	430
Ciepota młota z szabotą	90	110	170	345	490
Moc silnika	0,72	2,1	3,5	9	15
Liczba obrotów silnika	2,5	4,3	7,9	18	28,6
	4,5	10	21	44	62
	1440	970	1450	730	1475

Wypożyczenie normalne

W skład wyposażenia normalnego, dostarczanego użytkownikowi z młotem sprężarkowym, wchodzi:

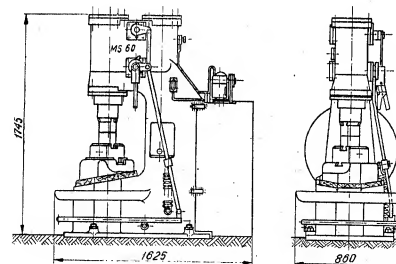
- Silnik elektryczny
- Aparatura elektryczna
- Pompa tłoczkowa typu Bosch
- Komplet pasów klinowych
- Kowadło górne i dolne
- Śruby fundamentowe z płytami kotłowymi
- Płyty osłaniające wnękę szaboty.

Wypożyczenie dodatkowe

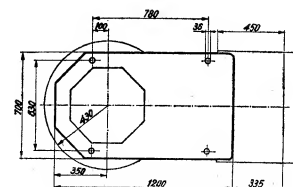
W skład wyposażenia dodatkowego, dostarczanego użytkownikowi po uzgodnieniu z wytwórcą za dodatkową opłatą wchodzi:

- Komplet zapasowych pierścieni uszczelniających do bijaka i tłoka sprężarki
- Zapasowe kowadła górne i dolne
- Komplet zapasowych pasów klinowych
- Zapasowe uszczelnienie do bijaka
- Komplet potrzebnych do młota kluczy
- Olejarka

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. MS 60

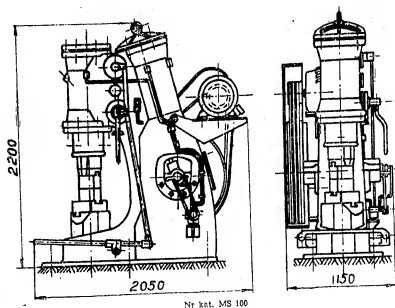


Nr kat. MS 60

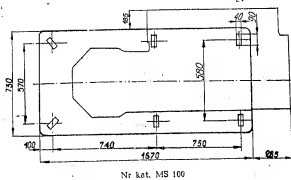
Producent:

ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEN KUZIEŃNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



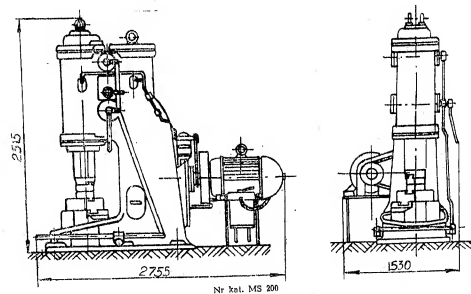
Nr kat. MS 100



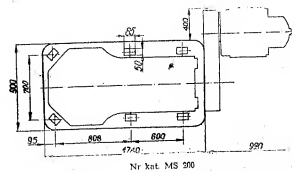
Nr kat. MS 100

Producent:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEŃ KUIZIENNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



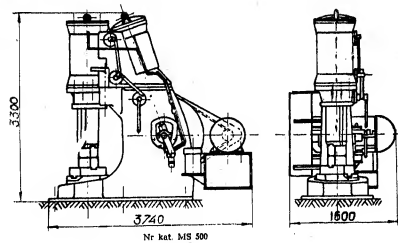
Nr kat. MS 200



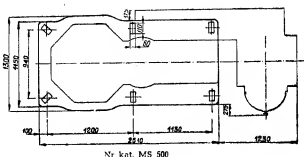
Nr kat. MS 200

Producent:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEŃ KUIZIENNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



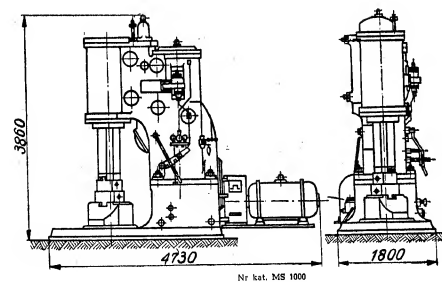
Nr kat. MS 500



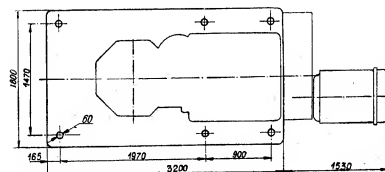
Nr kat. MS 500

Producent:
ZAKŁADY URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH „ZGODA”
Świętochłowice

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. MS 1000



Nr kat. MS 1000

Producent:
HUTA „STAŁOWA WOLA”
w Stałowej Woli

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.3. Miot parowo-powietrzny do swobodnego kucia MPK 3000

Zastosowanie

Miot MPK 3000 przeznaczony jest do swobodnego kucia stali węglowych, stopowych oraz metali nieżelaznych. Można na nim odpowiednio nagrany materiał wydłużać, poszerzać, giąć, przecinać, przebijać, skrócić, rolować i wygiadać. Miot ten nie jest dostosowany do kucia w matrycach, gdyż bijak ma krótsze prowadzenie u dołu, a szabota ma możliwość przesuwania się względem bijaka.

Na miocie tym można kuć wydajnie pręty oraz wykonywać odkuwki kształtowe do wymiarów i ciężarów podanych w tablicy na str. 8. Z powodu prostoty konstrukcji, łatwości obsługi, szybkiej gotowości do pracy oraz możliwości dokładnej regulacji siły uderzenia, miot ten nadaje się do produkcji mało- i średnio-serijnej w zakładach naprawczych, działach głównego mechanika itp.

Działanie miota

Miot pracuje uderzeniami pojedynczymi. Obsługa miota składa się z dwóch lub trzech pracowników. Sterowanie miota odbywa się za pomocą dwóch niezależnych od siebie dźwigni ręcznych — dźwigni suwaka sterującego i dźwigni suwaka odcinającego. Przy postoiu miota obie te dźwigne znajdują się w położeniu górnym. Uruchomienie miota odbywa się za pomocą dźwigni suwaka odcinającego. Przy jej opuszczeniu suwak odcinający otwiera kanał wlotowy i wpuszcza parę (powietrze) pod tłok bijaka, unosząc go do góry. Ilość wpuszczanej pary (powietrza) można regulować przez ustawienie dźwigni suwaka odcinającego w pośrednich położeniach za pomocą zapadki umieszczonej na tej dźwigni. Przy takim położeniu dźwigni suwaka odcinającego następuje stałe dopełnianie pary (powietrza) pod tłok bijaka, co powoduje utrzymywanie bijaka w górnym położeniu. Utrzymywanie bijaka w górze, jest położeniem wyjściowym do uderzenia i może odbywać się na dowolnej wysokości, w zależności od wymaganej siły uderzenia i od położenia dźwigni sterującej.

Przy przesuwaniu dźwigni sterującej na dół, suwak sterujący otwiera kanały górne dla wlotu, a dolne dla wylotu pary (powietrza). Ciśnienie pary nad tłokiem wzrasta, pod tłokiem maleje. Bijak pod działaniem różnicy ciśnień i własnego ciężaru spada, powodując uderzenie. Siła uderzenia zależy od prędkości i wielkości przesunięcia dźwigni sterującej, oraz od początkowego ustawienia dźwigni suwaka odcinającego za pomocą zapadki. Największą siłę uderzenia otrzymuje się przy najniższym położeniu dźwigni suwaka odcinającego. Po przesunięciu dźwigni sterującej na dół i utrzymaniu jej w dolnym położeniu bijak będzie dociskany do kowadła (odkuwki).

Budowa

Szabota wykonana jest, jako odlew stalowy. Ustawiona jest we wnęce fundamentu na podkładzie z bal-

dobowych lub filcu żelaznego. Położenie szaboty ustala się we wnęce fundamentu za pomocą wkładek dębowych. W górnej części szaboty osadzona jest za pomocą klina obsada, w której z kolei zaklinowane jest kowadło dolne. Do podnoszenia szaboty przewidziane są 4 uchwyty.

Stojaki prawy i lewy wykonane jako skrzynkowe odlewy żelwne. Oba stojaki są związane ze sobą sztywno za pomocą ściągaczy i przymocowane do płyty podstojakowej za pomocą śrub złącznych. Płyta podstojakowa wykonana jako konstrukcja spawana posiada występy zabezpieczające przed przesuwaniem się stojaków w kierunku wzdłużnym i poprzecznym. Każdy ze stojaków ma prowadnicę bijaka przymocowaną śrubami poziomymi.

Regulacja prowadnic odbywa się za pomocą klinów przesuwanych pionowo, umieszczonych pod prowadnicami.

Części spadające składają się z trzech zasadniczych elementów: bijaka, trzona i tłoka.

Tłok zaopatrzony w metalowe pierścienie uszczelniające jest osadzony na gorąco na górnym stożku trzona, który następnie jest rozklepany.

Bijak wykonany ze stali ma pryzmatyczne rowki prowadzące, otwór stożkowy do osadzenia trzona oraz gniazdo do zamocowania kowadła.

Cylinder wykonany jest jako wspólny żeliwny odlew z belką i gniazdam suwaków. Przymocowany jest do stojaków za pomocą śrub pasowanych, które jednocześnie ustalają położenia cylindra względem stojaków. Pokrywa cylindra chroniona jest przed uderzeniami tłoka przez zderzak, nad którym znajduje się sprężona para (powietrze), doprowadzana rurą z przewodu dolotowego.

W dolnej części cylindra umieszczona jest dławnica z tuleją prowadzącą tłok bijaka. Jako uszczelnienie dławnicy zastosowano sznur azbestowy grafitowany, który jest ściskany za pomocą dławki.

Rozrząd pary (powietrza) składa się z dwóch suwaków: sterującego i odcinającego. Komory suwakowe są zamknięte od góry pokrywkami przez które przechodzą drążki suwakowe. Ruch z ręcznych dźwigni sterujących jest przenoszony na suwaki poprzez cięgna i układ dźwigniowy, połączony z drążkami suwakowymi. Suwak sterujący jest dodatkowo sterowany automatycznie od rolki, która tocząc się po skośnej płaszczyźnie bijaka powoduje jego obrót, przez co zmniejsza ilość pary (powietrza), doprowadzanej pod tłok bijaka przed jego dojeściem do górnego położenia.

Smarowanie rozrządu, cylindra, dławnicy i prowadnic bijaka odbywa się automatycznie za pomocą pompki wielotłokowej typu Bosch. Śwornice przegubów sterowania zaopatrzone są w smarowniki do smarowania stałego.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane liczbowe:	
Ciężar części spadających (bez kowadła)	3000 kG
Największy roboczy skok bijaka	1450 mm
Rozstawienie prowadnic	630 mm
Rozstawienie stojaków	2700 mm
Odległość dolnego kowadła od prowadnic	720 mm
Odległość dolnego kowadła od podłogi	750 mm
Wymiary powierzchni górnej kowadła	500 x 330 mm
Wymiary powierzchni dolnego kowadła	600 x 330 mm
Energia pełnego uderzenia	10500 kGm
Liczba uderzeń na minutę	40
Ciśnienie pary dolotowej	6 ÷ 8 atn
Ciśnienie powietrza dolotowego	5 ÷ 7 atn
Średnie zużycie pary na godz	1600 kG
Średnie zużycie powietrza na min	30 m³
Średnica cylindra	500 mm
Średnica trzona bijaka	180 mm
Średnica rury dolotowej	125 mm
Średnica rury wylotowej	150 mm
Ciężar szaboty	45 T
Ciężar miota z szabotą	78 T

Wyposażenie normalne

W skład wyposażenia normalnego dostarczanego użytkownikowi z miotem wchodzi:

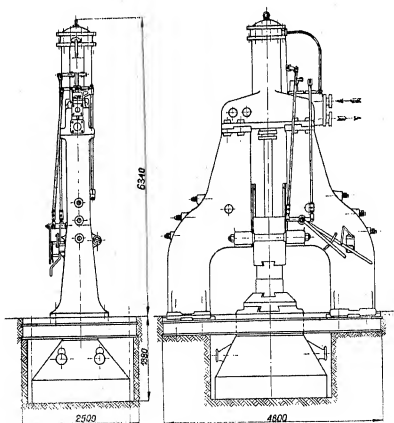
- Pompka tłoczkowa,
- Śruby fundamentowe,
- Kowadła górne i dolne.

Wyposażenie dodatkowe

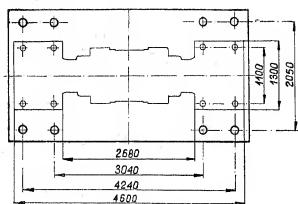
W skład wyposażenia dodatkowego dostarczanego użytkownikowi po uzgodnieniu z wytwórcą za dodatkową opłatą wchodzi:

- Komplet zapasowych pierścieni uszczelniających do tłoka bijaka,
- Zapasowe kowadła górne i dolne,
- Zapasowy trzon bijaka,
- Zapasowe uszczelnienie dławnicy (sznur azbestowy grafitowany),
- Komplet kluczy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. MPM 3000



Nr kat. MPM 3000

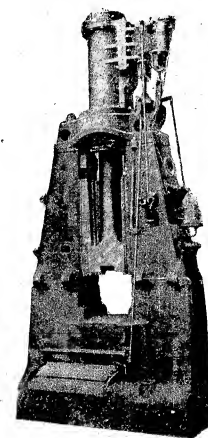
Producent:
HUTA „ZYGMUNT”
Bytom - Łagiewniki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. MŁOTY MATRYCOWE

3.1. Młoty parowo-powietrzne matrycowe

MPM 500, MPM 1000, MPM 2000, MPM 3000 i MPM 10 000



Nr kat. MPM 1000

Zastosowanie

Młoty te przeznaczone są do wykonywania odkuwek ze stali węglowej, stopowej oraz z metali nieżelaznych. Nadają się one do wykonywania przy kucie operacji przygotowawczych jak odsadzanie, gięcie, wydłużanie, rolowanie, podkuwanie itp. oraz do operacji wykończających, gdyż mogą pracować w równej mierze uderzeniami automatycznymi seryjnymi, jak też silnymi pojedynczymi.

Młoty te, a szczególnie młoty grubotrzonowe MPM 500, MPM 1000 i MPM 3000 mogą pracować metodą nie tylko jedno- lecz i wielowykrojową. Z powodu ich sztywnej i zwartej budowy oraz dobrego prowadzenia bijaka można na nich kuć z dużą dokładnością w matrycach nie mających kółków prowadzących.

Wszystkie te młoty z powodu swej szybkości i dużej energii uderzenia odznaczają się dużą wydajnością w pracy. Z powodu swej uniwersalności nadają się one do instalowania tak w młotach, jak i dużych kuźniach i mogą być stosowane do produkcji małych, średnich i wielkoseryjnych.

Napęd młotów odbywa się za pomocą pary przegrzanej do temperatury około 200°C lub też powietrza zimnego, względnie podgrzanego do temperatury nie przekraczającej 200°C.

Przy napędzie sprężonym powietrzem (a przede wszystkim zimnym) należy dla zmniejszenia strat powietrza przez nieszczelności stosować suwaki w rozrządzie o mniejszych luzach w porównaniu z suwakami dostosowanymi do napędu parą; reszta konstrukcji pozostaje

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

bez zmian. W związku z tym użytkownik, zamawiając nowy młot, czy też zmieniając czynnik napędowy powinien podać wytwórcy dla zastosowania właściwego rozrządu czynnik napędowy oraz jego temperaturę.

Ciąnienie pary i powietrza podane w danych liczbowych są mierzone w przewodach przed skrzynką suwakową.

Przy stosowaniu ciśnienia dolotowego większego od ciśnienia podanego w danych liczbowych powiększa się awaryjność młota, gdyż energia uderzenia wzrasta ponad dopuszczalną. Przy zastosowaniu niższego ciśnienia, maleje znacznie jego energia uderzenia oraz liczba uderzeń na minutę, co bardzo obniża jego wydajność.

Energia podana w danych liczbowych jest energią maksymalną dopuszczalną dla danego młota. Na nią jest wyregulowany rozrząd przez wytwórcę przy ciśnieniu pary dolotowej wynoszącym 8 atm. i ciśnieniu wylotowym — poniżej 1,5 atm.

Działanie

Młoty powyższe pracują uderzeniami seryjnymi oraz pojedynczymi. Rozrząd może być ustawiany przez użytkownika w ten sposób, że bijak w górnym położeniu albo będzie wykonywał wahania, albo będzie zawieszony (za wyjątkiem młota MPM 2000, w którym bijak w górnym położeniu zawsze się waha).

Pierwszy sposób ustawienia jest właściwszy ze względu na oszczędność energii, gdzie są potrzebne uderzenia powtarzalne o dużym stopniu energii uderzenia od najbliższych — głazących do silnych.

Drugi sposób ustawienia jest właściwszy ze względu na oszczędność czynnika napędowego, przy operacjach wykonywanych, gdzie są potrzebne uderzenia pojedyncze o możliwie największej energii. Młoty MPM 500, MPM 1000 i MPM 2000 są sterowane pedałem, a młoty MPM 3000 i MPM 10000 mają do sterowania oprócz pedału jeszcze dźwignię ręczną.

Poza tym wszystkie wyżej wymienione młoty posiadają sterowanie automatyczne za pomocą dźwigni w kształcie szabli sterowane przez bijak, która, oddziałując na suwak sterujący, przy opadaniu bijaka odcina automatycznie dopływ pary nad tłok bijaka i następnie wypuszcza parę pod tłok, która go podnosi do górnego położenia.

Jeżeli rozrząd jest wyregulowany w ten sposób, że przy zwolnionym pedale w górnym położeniu bijaka dopływ pary nad tłok jest oddzieleny, to bijak w górnym położeniu zatrzyma się.

Jeżeli zaś przy zwolnionym pedale suwak sterujący w górnym położeniu bijaka wypuszcza parę nad tłok, to będą zachodziły wahania bijaka, których wielkość jest zależna od wielkości strumienia pary przepuszczanej przez suwak odcinający, który jest ustawiany w różnych położeniach, za pomocą dźwigni ręcznej i zapadki.

Przy naciśnięciu na pedał przesuwa się jednocześnie oba suwaki: odcinający i sterujący, otwierając dopływ pary nad tłok bijaka.

Uderzenia seryjne zachodzą przy stałym naciśnięciu pedału. Ich energia zależy od wielkości przesunięcia pedału.

Dla otrzymania pojedynczego uderzenia należy nacisnąć pedał i zwolnić go przy uderzeniu. Energia pojedynczego uderzenia zależy od szybkości i wielkości przesunięcia pedału.

Budowa młota MPM 500

Jest to młot tzw. grubotrzonowy, którego cechą charakterystyczną jest bijak wykonany jako jedna całość z grubym wydłużonym trzonem.

Szabota młota jest wykonana ze stali i ma osadzoną za pomocą klina stalową poduszkę z daszkową boczną ścianą.

Stojaki wykonane jako stalowe skrzynkowe odlewają się ustawione na szaboście na dużych dopasowanych powierzchniach, przy czym położenie ich względem szaboty ustalają występy położone na krzyż. Łazy dem szaboty ustalają się za pomocą klinów. Prowadzenie bijaka odbywa się za pomocą czterech stalowych drutów regulowanych prowadnic, w których prowadzących są tylko zewnętrzne powierzchnie przyrządy, co umożliwia wielkość luzów w prowadzeniu od stopnia wybić się gniazd prowadnic w stojakach oraz od wpływu temperatury.

Prowadnice są wykonane w kształcie klinów i niezależna regulacja każdej z nich odbywa się przez przesuw ich na stojakach w kierunku pionowym za pomocą śrub. Każda z prowadnic po wyregulowaniu jest mocowana do stojaka za pomocą dwóch cięgieł.

Cylinder wykonany ze stali tworzy z belką jedną całość.

Szabota, stojaki i cylinder są połączone ze sobą za pomocą czterech długich stalowych ściągaczy i tworzą sztywną ramę.

Cylinder jest zaopatrzonej w żeliwną wymienną tuleję. Pokrywy cylindra zabezpiecza przed uderzeniami tłoka poduszka, którą tworzy para, względnie powietrze o ciśnieniu dolotowym znajdujące się w pokrywie nad zdejmowaną. Cylinder jest zamknięty od dołu dwudzielną stalową dławnicą, w której uszczelnienie trzona stanowi samouszczelniające pierścienie gumowe o przekroju zniekształconej litery „U”.

Bijak i odcutkę ze stopowej ulepszonej stali i stanowi jedną całość z grubym wydłużonym trzonem.

Tłok zaopatrzonej w dwa stalowe pierścienie uszczelniające jest osadzony na trzonie na gorąco i swym dnem zakrywa wydłużenie trzona.

Rozrząd stanowi dwa pionowe cylindryczne całkowicie oddzielone suwaki, sterujący i odcinający przesuwa się w żelwnych tulejach.

Rozrząd jest wykonany wewnątrz belki u dołu cylindra, co umożliwia samoczynny odpływ skroplin z cylindra do rury wylotowej. Przewody dolotowy i wylotowy są łączone z cylindrem elastycznie za pomocą dławików ściskających uszczelkę. Suwak sterujący o wewnętrznej wlotowej stronie do wypuszczania i wypuszczania pary kolejno do górnej, względnie dolnej części cylindra w zależności od położenia pedału i bijaka. Suwak odcinający odcina dopływ pary do cylindra podczas postoju młota i reguluje jej dopływ przy podnoszeniu i wahanach bijaka.

Suwak sterujący i odcinający są jednocześnie przesuwane przez pedał, a poza tym suwak sterujący jest przesuwany automatycznie pod działaniem dźwigni w kształcie szabli.

Do podniesienia bijaka do jego górnego wyjściowego położenia przy uruchomieniu młota służy dźwignia z zapadką osadzona obrotowo na segmente żąbłowym, za pomocą której przez suwak odcinający wypuszcza się parę małym strumieniem pod tłok bijaka.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Smarowanie rozrządu i cylindra przez olej doprowadzany do rury dolotowej, skąd go porywa para, oraz smarowanie bezpośrednie cylindra i prowadnic odbywa się automatycznie za pomocą pompy Boscha napędzanej przez układ dźwigniowy sterowania.

Bezpieczeństwo pracy na tym młocie jest powiększone przez osłonięcie pedału od góry oraz unieruchomienie go podczas postoju młota, umieszczenie dźwigni w kształcie szabli wewnątrz stojaka i zabezpieczenie pokrywy cylindra przed wybićciem przez tłok za pomocą parowo-powietrznej poduszki.

Obsługa młota jest ułatwiona przez skasowanie łap stojaków obchwytyjących szabotę, zastosowanie cylindrycznych oddzielonych suwaków i wbudowanie w przegubach sterowania łożysk tocznych.

Budowa młota MPM 1000

Jest to młot grubotrzonowy, w którym bijak, gruby wydłużony trzon oraz tłok są wykonane jako jedna całość.

Szabota młota jest wykonana ze stali i ma osadzoną za pomocą klina stalową poduszkę z daszkową boczną ścianą.

Stojaki wykonane jako stalowe skrzynkowe odlewają się ustawione na szaboście na dużych dopasowanych powierzchniach, przy czym położenie ich względem szaboty ustalają występy rozmieszczone na krzyż. Łazy w połączeniu usuwa się za pomocą klinów.

Prowadzenie bijaka odbywa się za pomocą czterech stalowych trójprowadnic regulowanych prowadnic. Prowadnice są wykonane w kształcie klinów i niezależna regulacja każdej z nich odbywa się przez przesuw ich na stojakach w kierunku pionowym za pomocą śrub. Każda z prowadnic po wyregulowaniu jest mocowana do stojaka za pomocą dwóch cięgieł.

Cylinder i belka podcylindrowa wykonane ze stali są połączone ze sobą śrubami. Szabota, stojaki i belka są połączone ze sobą za pomocą czterech długich ściągaczy i tworzą sztywną ramę.

Cylinder posiada żeliwną wymienną tuleję. Pokrywa cylindra jest zabezpieczona przed uderzeniami tłoka przez poduszkę, którą tworzy para, względnie powietrze o ciśnieniu dolotowym, znajdujące się w pokrywie nad zdejmowaną. Cylinder jest zamknięty od dołu dwudzielną stalową dławnicą, w której uszczelnienie trzona stanowi samouszczelniające pierścienie gumowe o przekroju zniekształconej litery „U”.

Bijak, odcutkę ze stopowej ulepszonej stali, tworzy jedną całość z łokiem i grubym wydłużonym trzonem. Wydłużenie trzona jest od góry zamknięte wkręconym na gwint i następnie przyspawanym korkiem.

Rozrząd stanowią dwa pionowe cylindryczne całkowicie oddzielone suwaki, sterujący i odcinający, przesuwa się w żelwnych tulejach, oraz dwa poziome obrotowe zaworki.

Skrzynka rozrządu wykonana z żeliwa jest przymocowana śrubami z boku cylindra w środku jego wysokości. Rura dolotowa jest połączona ze skrzynką rozrządu sztywno, rura zaś wylotowa — elastycznie za pomocą dławika ściskającego uszczelkę.

Suwak sterujący o wewnętrznej wlotowej stronie do wypuszczania i wypuszczania pary kolejno do górnej,

względnie dolnej części cylindra, a suwak odcinający do odcięcia dopływu pary podczas postoju młota. Jedną z zaworów obrotowych, służących do podnoszenia i utrzymywania bijaka w górnym położeniu wypuszcza parę pod tłok przy zamkniętym suwaku odcinającym przez specjalny kanał a drugi zaworek zamyka ten kanał podczas pracy młota. Zaworek służący do uruchomienia młota jest obracany ręcznie za pomocą dźwigni ręcznej z zapadką, osadzonej obrotowo na segmente żąbłowym.

Oba suwaki oraz drugi zaworek są sterowane pedałem. Poza tym suwak sterujący jest przesuwany automatycznie przez dźwignię w kształcie szabli.

Smarowanie rozrządu i cylindra odbywa się automatycznie przez pompkę tłoczkową typu Boscha, napędzaną przez układ dźwigniowy sterowania, która tłoczy olej do przewodu dolotowego, skąd jest on porywany przez parę.

Bezpieczeństwo pracy na tym młocie jest powiększone przez osłonięcie pedału od góry na stałe, a od przodu — podczas postoju młota, umieszczenie dźwigni w kształcie szabli wewnątrz stojaka i zabezpieczenie pokrywy cylindra przed wybićciem przez tłok.

Obsługa młota jest ułatwiona przez skasowanie w stojakach łap obchwytyjących szabotę oraz zastosowanie cylindrycznych oddzielonych suwaków.

Budowa młota MPM 2000 (normalnotrzonowego)

Szabota wykonana ze stali ma osadzoną za pomocą klina stalową poduszkę z prostymi bocznymi ścianami.

Stojaki wykonane jako stalowe skrzynkowe odlewają się ustawione na szaboście za pomocą progów i łap obchwytyjących szabotę. U dołu stojaki są połączone ściągaczami z rurami dystansowymi. Stojaki są połączone z szabotą i cylindrem elastycznie za pomocą śrub ze sprężynami. Łazy w połączeniach są kasowane klinami. Prowadzenie bijaka odbywa się za pomocą dwóch stalowych prowadnic trójprowadnic regulowanych przez przesuwanie w poziomie okrągłych klocków ściągających klinów od strony prowadnic. Po wyregulowaniu każda z prowadnic jest mocowana do stojaka za pomocą dwóch cięgieł.

Cylinder stalowy jest ustawiony na stalowej kulej płycie podcylindrowej, łączącej u góry stojaki. Cylinder wzmocniony żebrami posiada żeliwną wymienną tuleję. Pokrywa cylindra jest zabezpieczona przed uderzeniami tłoka przez parową, względnie powietrzną poduszkę, która tworzy się między tłokiem a pokrywą po zastąpieniu górnych okien tulei przez podnoszący się tłok, który spręża znajdującą się nad nim parę (powietrze).

W dnle cylindra znajduje się dwudzielna dławnica, której uszczelnienie stanowi sznur azbestowo-bawełniany.

Bijak jest odcutkę ze stali węglowej. Trzon wykonany z wysokogatunkowej stopowej, ulepszonej stali jest osadzony dolnym swym stożkiem w bijaku. Na górnym stożku trzona jest osadzony na gorąco stalowy tłok, uszczelniony dwoma stalowymi rozprężnymi pierścieniami.

Rozrząd stanowią pionowy suwak sterujący o wewnętrznej wlotowej oraz poziomy obrotowy zawór odcinający.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

najęcy osadzone w wymiennych żeliwnych tulejach. Skryinka rozrządu jest umieszczona u dołu cylindra i tworzy z nim jedną całość.

Obs przewody parowe są połączone z młotem elastycznie za pomocą dławików ścisających uszczelki.

Suwak sterujący wypuszcza i wypuszcza parę do górnej, względnie dolnej części cylindra, a zawór odcinający odcina dopływ pary do cylindra podczas postoju cylindra i reguluje jej dopływ przy podnoszeniu i wahanach bijaka.

Suwak sterujący i zawór odcinający są jednocześnie poruszane przez pedał, a poza tym suwak sterujący jest przesuwany automatycznie przez dźwignię w kształcie szabli, poruszanej przez bijak.

Do podnoszenia bijaka do jego wyjściowego górnego położenia przy uruchamianiu młota służy dźwignia ręczna z zapadką, za pomocą której wypuszcza się parę pod tok bijaka małym strumieniem.

Smarowanie rozrządu i cylindra przez doprowadzenie oleju do rury dolotowej oraz smarowanie dławicy odbywa się automatycznie przez pompkę wielotłoczkową typu *Boscha*, która jest napędzana przez układ dźwigniowy sterowania.

Bezpieczeństwo pracy na tym młocie jest powiększone przez osłonięcie od góry pedału i zabezpieczenie przed uderzeniami tłoka pokrywy cylindra.

Budowa młota MPM 3000 (grubotrzonowego)

Szabota młota jest wykonana ze staliwa i ma zamocowaną w niej za pomocą specjalnej wkładki klinowej stalową poduszkę o równoległych bocznych ścianach.

Stojaki wykonane jako stalowe skrzynkowe odlewają się ustawione na szaboce na dużych dopasowanych powierzchniach, przy czym położenie ich względem szaboty ustalają występy rozmieszczone w kształcie litery „T”.

Luzy w połączeniach usuwa się za pomocą klinów. Stojaki są połączone z szabotą i cylindrem elastycznie za pomocą śrub ze sprężynami.

Prowadzenie bijaka odbywa się za pomocą czterech stalowych dwuprzemysłowych regulowanych prowadnic, przy czym prowadzącymi są tylko zewnętrzne powierzchnie przemy, co umożliwia luzy w prowadzeniu od wybijania się gniazd prowadnic oraz od wpływu temperatury.

Prowadnice są regulowane przez przesuw pionowych płaskich klinów. Każda z prowadnic po wyregulowaniu jest mocowana do stojaka za pomocą dwóch poziomych cegieł.

Cylinder wykonany ze staliwa tworzy z belką jedną całość i posiada wymienną żeliwną tuleję.

Pokrywkę cylindra zabezpiecza przed uderzeniami tłoka poduszka, którą tworzy para, względnie powietrze o ciśnieniu dolotowym znajdujące się w pokrywie nad zderzakiem. Cylinder jest zamknięty od dołu dwudzielną stalową dławicą, w której uszczelnienie trzona stanowi samouszczelniające pierścienie gumowe o przekroju zniekształconej litery „U”.

Bijak jest odkuty ze stopowej ulepszonej ciepnie stali i stanowi jedną całość z grubym wydłużonym trzonem. Tłok zaopatrzony w trzy stalowe pierścienie uszczelniające jest osadzony na trzonie bijaka na gorąco i swym dnem zakrywa wydłużenie trzona.

Rozrząd stanowią dwa pionowe cylindryczne całkowicie odciążone suwaki, sterujący i odcinający, przesuwające się w żeliwnych tulejach.

Rozrząd jest umieszczony wewnątrz belki u dołu cylindra, co umożliwia samoczynny odpływ skroplin z cylindra do rury wylotowej. Przewody dolotowy i wylotowy są połączone z młotem elastycznie za pomocą dławików ścisających uszczelki.

Suwak sterujący o wewnętrznych wlocie służy do wypuszczania i wypuszczania pary kolejno do górnej, względnie dolnej części cylindra, a suwak odcinający do odcięcia dopływu pary do cylindra podczas postoju młota i do regulacji jej dopływu przy podnoszeniu i wahanach bijaka.

Oba suwaki są jednocześnie przesuwane przez pedał, względnie dźwignię ręczną, a poza tym suwak sterujący jest przesuwany automatycznie przez dźwignię w kształcie szabli.

Do podnoszenia bijaka do jego górnego wyjściowego położenia przy uruchamianiu młota służy dźwignia z zapadką osadzona obrotowo na segmentie zębatym, za pomocą której wypuszcza się parę pod tok małym strumieniem.

Smarowanie rozrządu i cylindra przez olej doprowadzany do rury dolotowej oraz smarowanie dodatkowe cylindra i prowadnic odbywa się automatycznie przez pompkę wielotłoczkową typu *Boscha*, napędzaną przez układ dźwigniowy sterowania.

Bezpieczeństwo pracy na tym młocie jest powiększone przez osłonięcie od góry pedału, unieruchomienie go podczas postoju młota, umieszczenie dźwigni w kształcie szabli wewnątrz stojaka i zabezpieczenie pokrywy przed wybieciem przez tłok za pomocą parowo-powietrznej poduszki.

Obsługa młota jest ułatwiona przez skasowanie łap w stojakach obchwytyjących szabotą i zastosowanie cylindrycznych odciążonych suwaków.

Budowa młota MPM 10000 (normalnotrzonowego)

Szabota składająca się z dwóch części, z których każda waży po 125 T, jest wykonana ze staliwa i ma osadzoną za pomocą klina stalową poduszkę z daszkową boczną ścianą.

Stojaki wykonane jako stalowe skrzynkowe odlewają się ustawione na szaboce na dużych dopasowanych powierzchniach, przy czym położenie ich względem szaboty ustalają występy szaboty rozmieszczone w kształcie litery „T”. Luzy w połączeniach są usuwane za pomocą klinów. Stojaki są połączone z szabotą i cylindrem elastycznie za pomocą śrub ze sprężynami.

Prowadzenie bijaka odbywa się za pomocą czterech stalowych dwuprzemysłowych prowadnic, przy czym prowadzącymi są tylko zewnętrzne powierzchnie przemy, co umożliwia luzy w prowadzeniu od wybijania się gniazd prowadnic oraz od wpływu temperatury.

Prowadnice są regulowane przez przesuw pionowych płaskich klinów. Każda z prowadnic po wyregulowaniu jest mocowana do stojaka za pomocą dwóch poziomych cegieł.

Cylinder wykonany ze staliwa tworzy z belką jedną całość i posiada wymienną żeliwną tuleję.

Pokrywkę cylindra zabezpiecza przed uderzeniami tłoka poduszka, którą tworzy para (powietrze) o ciśnieniu dolotowym, znajdującą się w pokrywie nad zderzakiem.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Cylinder jest zamknięty od dołu dwudzielną stalową dławicą, w której uszczelnienie trzona stanowi sznur asbestowo-bawełniany.

Bijak jest wykonany ze staliwa. Trzon z wysokogatunkowej stopowej ulepszonej stali jest wbit w swym dolnym stożkowym końcu w osadzoną w bijaku, utwardzoną powierzchniowo, rozciągniętą stalową tuleję; ułatwia to w wypadku złamania trzona wybiecie jego z bijaka. Na górnym stożku trzona jest osadzony na gorąco stalowy tłok, zaopatrzony w stalowe uszczelniające pierścienie.

Rozrząd stanowią dwa pionowe, cylindryczne, całkowicie odciążone suwaki, sterujący i odcinający, przesuwające się w żeliwnych tulejach.

Rozrząd jest umieszczony wewnątrz belki u dołu cylindra, co umożliwia samoczynny odpływ skroplin z cylindra do rury wylotowej.

Przewody dolotowy i wylotowy są połączone z młotem elastycznie za pomocą dławików ścisających uszczelki.

Suwak sterujący o wewnętrznych wlocie służy do wypuszczania pary kolejno do górnej, względnie dolnej części cylindra, a suwak odcinający odcina dopływ pary do cylindra podczas postoju młota i reguluje jej dopływ przy podnoszeniu i wahanach bijaka. Obie su-

waki są przesuwane jednocześnie przez pedał, względnie dźwignię ręczną, a poza tym suwak sterujący jest przesuwany automatycznie przez dźwignię w kształcie szabli.

Do podnoszenia bijaka do jego górnego położenia przy uruchamianiu młota służy dźwignia ręczna z zapadką, osadzona obrotowo na segmentie zębatym, za pomocą której wypuszcza się parę pod tok małym strumieniem.

Smarowanie rozrządu i cylindra — olejem doprowadzonym do rury dolotowej oraz smarowanie bezpośrednie cylindra, dławicy i prowadnic odbywa się automatycznie za pomocą pompki wielotłoczkowej typu *Boscha*, napędzanej przez układ dźwigniowy sterowania.

Bezpieczeństwo pracy na tym młocie jest powiększone przez osłonięcie od góry pedału, możliwość jego unieruchomienia podczas postoju młota, umieszczenie dźwigni w kształcie szabli wewnątrz stojaka i zabezpieczenie pokrywy cylindra przed wybieciem przez tłok za pomocą parowo-powietrznej poduszki.

Obsługa młota jest ułatwiona przez skasowanie dodatkowego obrotu dźwigni ręcznej w płaszczyźnie poziomej, zastosowanie cylindrycznych odciążonych suwaków oraz wbudowanie do przegubów sterowania łożysk tocznych.

Dane liczbowe:

Nr katalogowy	MPM 500	MPM 1000	MPM 2000	MPM 3000	MPM 10000	
Ciężar części spadających (bez matrycy)	580	1180	2400	3300	11400	kG
Największy roboczy skok bijaka	850	915	960	1000	1300	mm
Rozstawienie prowadnic	360	460	600	660	1000	mm
Długość gniazda matrycy w bijaku	360	460	560	750	1300	mm
Długość gniazda matrycy w poduszce	600	700	700	1050	1600	mm
Najmniejsza wysokość matrycy (bez ogonów)	180	150	300	350	500	mm
Największy ciężar górnej matrycy	175	430	700	1050	3500	kG
Wysokość podziału matrycy nad podłogą	800	825	825	765	730	mm
Największa energia pełnego uderzenia	1250	2500	3000	7500	22000	kGm
Największa liczba uderzeń na minutę	120	100	80	60	60	
Ciśnienie pary dolotowej	6÷8	6÷8	6÷8	6÷8	6÷8	atm
Ciśnienie powietrza dolotowego	5÷7	5÷7	5÷7	5÷7	5÷7	atm
Srednie zużycie pary	500	750	1100	1300	2600	kG/godz
Srednie zużycie powietrza	10	14	20	24	50	m³/min
Srednica cylindra	320	420	390	580	760	mm
Srednica trzona bijaka	240	305	170	420	270	mm
Srednica rury dolotowej	80	80	100	125	200	mm
Srednica rury wylotowej	80	90	125	150	250	mm
Ciężar szaboty	10	22,5	50	70	250	T
Ciężar młota z szabotą	16,1	31	71	100	335	T

Wypożyczenie normalne

W skład wyposażenia normalnego, dostarczanego użytkownikowi z młotem parowo-powietrznym matrycowym wchodzi:

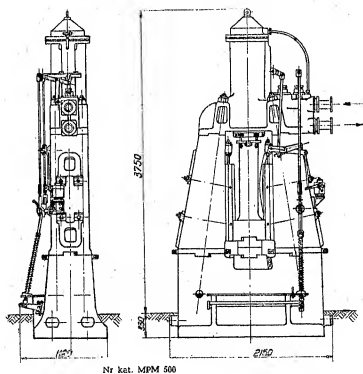
- Pompka olejowa tłoczkowa typu *Boscha*
- Praska na smar stały
- Komplet kluczy do młota.

Wypożyczenie dodatkowe

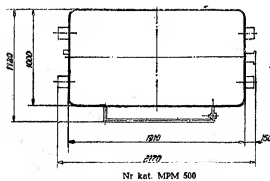
W skład wyposażenia dodatkowego, dostarczanego użytkownikowi po uzgodnieniu z wytwórcą wchodzi za dodatkową opłatą:

- Komplet zapasowych pierścieni uszczelniających do bijaka i zderzaka.
- Komplet zapasowych pierścieni uszczelniających do dławicy trzona.
- Zapasy trzon bijaka zmontowany z tłoczyskiem (tylko do młotów normalno-trzonowych).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



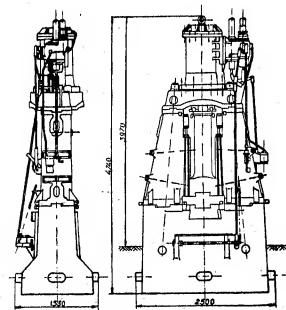
Nr kat. MPM 500



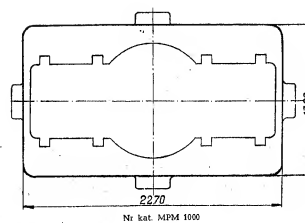
Nr kat. MPM 500

Producent:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEŃ KUIENNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



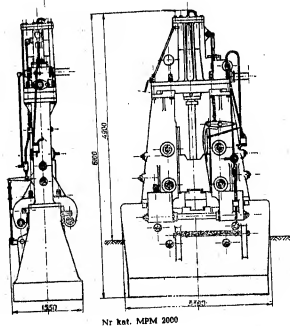
Nr kat. MPM 1000



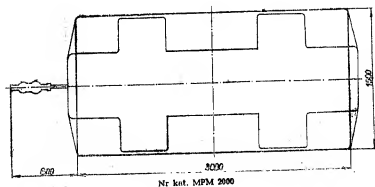
Nr kat. MPM 1000

Producent:
HUTA „ZYGMUNT”
Bytom - Łagiewniki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



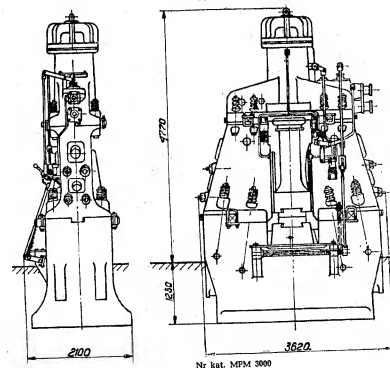
Nr kat. MPM 2000



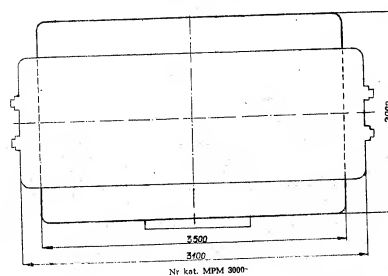
Nr kat. MPM 2000

Producent:
HUTA „ZYGMUNT”
Bytom - Łagiewniki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



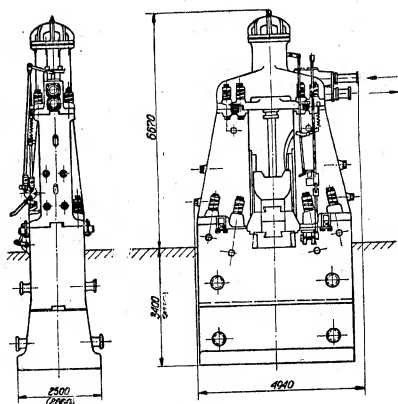
Nr kat. MPM 3000



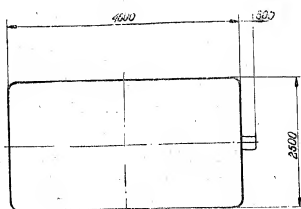
Nr kat. MPM 3000

Producent:
HUTA „ZYGMUNT”
Bytom - Łagiewniki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. MPP 1000



Nr kat. MPP 1000

Producent:
HUTA „ZYGMUNT”
Bytom - Łagiewniki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.2. Młoty matrycowe parowo-powietrzne przeciwbieżne

MPP 13 i MPP 20

Zastosowanie

Młoty przeciwbieżne matrycowe przeznaczone są do wykonywania w matrycach (foremnikach) odlewów ze stali węglowych, stopowych lub z metali nieżelaznych. Załadowanie młota bezszabotowego jest stosunkowo łatwe i tanie, gdyż nie wymaga specjalnego i kosztownego fundamentu w porównaniu do młotów szabotowych o równorzędnej energii uderzenia.

Napęd młotów odbywa się za pomocą pary przegrzanej do temperatury około 200°C lub powietrza sprężonego zimnego, względnie podgrzanego do temperatury nie przekraczającej 200°C.

Działanie

Młoty pracują uderzeniami pojedynczymi ręcznie sterowanymi. Bijaki młotów związane są ze sobą za pomocą taśm stalowych i zawieszane na rolkach. Bijak dolny jest cięższy od bijaka górnego, w wyniku czego opuszcza się, unosząc różnicę ciężarów za pomocą taśm bijak górny do położenia wyjściowego (górnego).

Dla uruchomienia młota należy doprowadzić parę (powietrze) do komory suwaka sterującego przez pokręcenie kółka zaworu za pomocą łańcucha.

Przy naciśnięciu dźwigni sterującej w dół, suwak sterujący unosi się do góry i wypuszcza parę do górnej części cylindra nad tłok, powodując ruch bijaka górnego w dół, a poprzez cięgna — dolnego bijaka w górę, w wyniku czego następuje zderzenie się matrycy zamocowanych do bijaków i wykonanie pracy.

Po zwolnieniu dźwigni następuje powolny powrót obu bijaków do położenia wyjściowego. Szybki powrót bijaka do położenia wyjściowego następuje przez przesunięcie dźwigni sterującej w górę i wypuszczenie pary pod tłok. Siła uderzenia zależna jest od szybkości i wielkości przesunięcia dźwigni sterującej.

Budowa

Młoty przeciwbieżne MPP 13 i MPP 20 są tej samej konstrukcji.

Kadłub. Cztery stojaki wykonane są jako konstrukcje spawane z blach w kształcie ułożonych nieforemnych kątowników. Stojaki ustawione są na płycie podstojakowej i przymocowane do niej za pomocą śrub ze sprężynami, a góry stojaki powiązane są płytą podcylindrową, na której spoczywa cylinder. Dla usztywnienia konstrukcji kadłuba stojaki powiązane są ze sobą sztywno za pomocą rur rozporowych i ściągaczy. Na dolnych i górnych powierzchniach stojaków znajdują się listwy prowadzące bijaków, przymocowane i regulowane śrubami.

Cylinder wykonany jako wspólny stalowy odlew z komorą suwaka sterującego, wpasowany jest w płytę podcylindrową i przymocowany poprzez nią do stojaków śrubami.

Cylinder oraz gniazdo suwaka sterującego mają wylinne żeliwne tuleje. Cylinder od góry zamknięty jest stalową pokrywą, która chroniona jest przed uderzeniami bijaka poduszką powietrzną, jaka powstaje po odcięciu odpływu pary z nad tłoka i sprężynując jeszcze bardziej zahamowuje rozpęd bijaka. Cylinder od dołu zamknięty jest dwudzielną diawnicą, która spełnia zadanie prowadzenia, oraz uszczelnienia trzona bijaka. Uszczelnienie trzona stanowią trzy pierścienie z tkaniny z gumą, dociskane dławikiem.

Bijaki: górny i dolny wykonane są ze staliwa specjalnego. Bijak górny stanowi jedną całość z trzosem i tłokiem. Po bokach bijaki mają łapy do mocowania cięgien taśm i gniazda dla amortyzatorów.

W dolnej płaszczyźnie bijaka górnego i w górnej bijaka dolnego wykonane są gniazda do mocowania matrycy, zaś krawędzie pionowe służą jako płaszczyzny prowadzące.

Tłok bijaka górnego zaopatrzony jest w dwa stalowe pierścienie uszczelniające.

Oba bijaki związane są ze sobą elastycznie za pomocą dwóch stalowych taśm, składających się z kilkudziesięciu cienkich taśm, zakończonych z jednej strony cięgłem z łożem młoteczkowym, a z drugiej cięgłem gwintowanym.

Bijaki zawieszane są na obrotowych rolkach, znajdujących się między stojakami w górnej części. Do zabezpieczenia taśm przed zerwaniem oraz lepszego rozkładu naprężeń w chwili pracy młota, służą amortyzatory gumowe, znajdujące się w gniazdach bijaków.

Na płycie podstojakowej umieszczony jest zderzak z amortyzatorem gumowym, który ogranicza dolne położenie bijaka, a jednocześnie zabezpiecza płytę przed silnymi uderzeniami podczas powrotu. Położenie wyjściowe bijaka górnego oraz długość taśm regulowane są za pomocą nakrętek.

Rozrząd pary (powietrza) składa się z suwaka sterującego, poruszającego się w tulei i umieszczonego w korpusie cylindra, oraz zaworu odcinającego, umieszczonego na przewodzie dolotowym.

Suwak sterujący kolejno wypuszcza i wypuszcza parę (powietrze) do górnej, względnie dolnej części cylindra, w zależności od położenia dźwigni sterującej.

Zawór odcinający zamyka dopływ pary podczas postoju młota oraz reguluje ilość doprowadzanej pary w czasie pracy młota w zależności od otwarcia.

Ruch dźwigni sterującej przenoszony jest na suwak sterujący za pomocą cięgna i układu dźwigni.

Smarowanie cylindra, diawnicy i pary na przewodzie dolotowym odbywa się od pompy wielotłoczkowej, napędzanej od drążka dźwigni ręcznej.

Smarowanie prowadnic bijaka oraz przegubów sterowania odbywa się ręcznie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane liczbowe:	MPP 13	MPP 20	
Nr katalogowy	850	1000	mm
Rozstawienie prowadnic	1250	1700	mm
Długość bijaków od przodu do tyłu	600+600	600+600	mm
Największe skoki bijaków	11600	15365	kG
Ciężar górnego bijaka	13200	19685	kG
Ciężar dolnego bijaka	400	400	mm
Najmniejsza wysokość matrycy (bez ogonów)	700	800	mm
Największa szerokość matrycy	720	850	mm
Średnica cylindra	610	650	mm
Średnica trzona górnego bijaka	6+8	6+8	atn
Ciśnienie pary dołotowej (powietrza)	1,2	1,76	kG
Zużycie pary na jedno uderzenie	2,2	3,4	m ³
Zużycie powietrza na jedno uderzenie	10	7	
Średnia liczba uderzeń na minutę	80	80	
Największa liczba uderzeń na minutę	13	20	Tm
Energia pełnego pojedynczego uderzenia	64	80	T
Ciężar całkowity miota			

Wypożyczenie normalne

W skład wyposażenia normalnego dostarczonego użytkownikowi z miotami przeciwbieżnymi wchodzi:

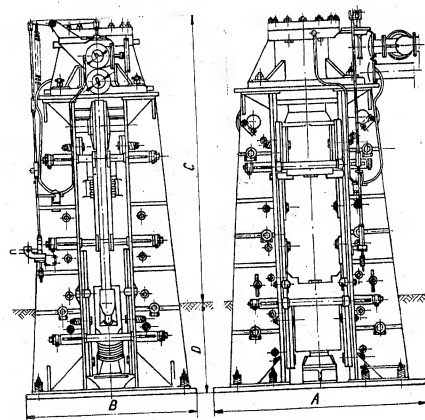
- Zawór odcinający z łańcuchem
- Pompa tłoczkowa
- Podest
- Śruby fundamentowe

Wypożyczenie dodatkowe

W skład wyposażenia dodatkowego dostarczonego użytkownikowi po uzgodnieniu z wytwórcą za dodatkową opłatą wchodzi:

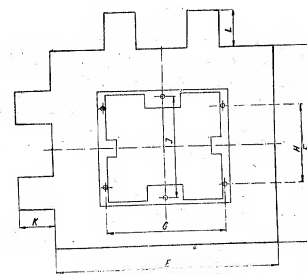
- Komplet zapasowych taśm
- Zapasowe amortyzatory gumowe
- Zapasowe uszczelnienie tławnicy
- Zapasowe pierścienie uszczelniające tłok bijaka
- Komplet potrzebnych do miota kluczy
- Olejarka

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. MPP 13 i MPP 20

Nr kat.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
MPP 13	3300	2700	4071	1435	5000	4850	3120	1900	2440	700	700	700
MPP 20	3800	3200	5478	1040	5400	6100	2800	3700	900	900	900	1150

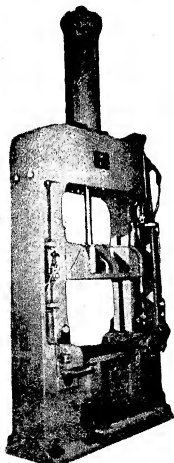


Nr kat. MPP 13 i MPP 20

Producent:
HUTA „ZYGUMUNT”
Bytom - Łagiewniki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.3. Młoty powietrzne do tłoczenia blach MPB 2 i MPB 3



Nr kat. MPB 2

Zastosowanie

Młoty powietrzne do tłoczenia blach typ MPB 2 i MPB 3 przeznaczone są głównie do tłoczenia i prostowania blach cienkich, w matrycach drewnianych lub ze stopów nikielowych.

Młoty mogą być stosowane do wyrobu części nadwozi samochodowych i części płatowców. Niski stosunkowo koszt matryc i niskie koszty zainstalowania zapewniają opłacalność stosowania młotów przede wszystkim przy małych seriach wyrobów.

Napełnianie młotów odbywa się za pomocą powietrza sprężonego zimnego, względnie podgrzanego do temperatury nie przekraczającej 200°C.

Działanie

Młoty pracują: uderzeniami pojedynczymi, pojedynczymi z dociskiem i seryjnymi automatycznymi.

Dla uruchomienia, jak również podczas pracy, pedał musi być stale naciskany, a sterowanie uderzeniem odbywa się za pomocą dźwigni ręcznej.

Naciskanie pedału nożnego, który z kolei naciska na dźwignię skrzynki rozrządowej, doprowadza powietrze do przełącznika. Pod działaniem powietrza następuje przesunięcie tłoka z tłoczyskiem w przekazywniku i za pośrednictwem drążka obraca zawór odcinający, który doprowadza powietrze do dolnej części cylindra poprzez

komorę suwaka sterującego, unosząc bijak od górnego położenia. Jednocześnie powietrze ze skrzynki rozrządowej pedału doprowadzane jest do cylindrów wspomni-
ków, co powoduje ich schowanie się w stojaki, czyniąc młot gotowy do uderzenia.

Przy naciśnięciu dźwigni ręcznej suwak sterujący unosi się do góry, otwiera górny kanał wlotu, i dolny wylotu powietrza, bijak pod działaniem różnicy ciśnień i własnego ciężaru spada, powodując uderzenie. Niezależnie od dźwigni ręcznej suwak sterujący jest automatycznie sterowany przez bijak za pośrednictwem układu dźwigni.

Różną uderzeń uzyskuje się przez odpowiednie nastawienie dźwigni, suwaka sterującego i sposobu sterowania.

Sila uderzenia zależna jest od szybkości i wielkości przesunięcia dźwigni ręcznej.
Po zwolnieniu pedału następuje odciecie dopływu powietrza, a bijak osiada na wspornikach.

Budowa

Młoty MPB 2 i MPB 3 są tej samej konstrukcji.

Szabota wykonana jest jako odlew żeliwny. W górnej płaszczyźnie (w stole) znajdują się otwory gwintowane, które służą do mocowania matrycy. Do szaboty przymocowany jest pedał, zabezpieczony od góry osł-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

na. Szabota przytwierdzona jest do fundamentu czterema śrubami fundamentowymi.

Stojaki młotów wykonane są z żeliwa w kształcie uciebrowanych dwuteowników. Stojaki przymocowane są do szaboty za pomocą skośnie ustawionych śrub ze sprężynami.

Położenie stojaków na szabocie ustalone jest za pomocą progów szaboty i kłonów regulujących, oraz łap obejmujących szabotę. Prowadnice młotów stanowią jedną całość ze stojakami i mają po dwie przemy i przekroju trapezowym. Stojaki u góry związane są ze sobą żeliwną belką i przymocowane do niej za pomocą śrub ze sprężynami.

Części spadające składają się z trzech zasadniczych elementów: bijaka, trzona i tłoka. Bijak wykonany w postaci stalowej uciebrowanej płyty, ma na bocznych kątach rowki pryzmowe dopasowane do prowadnic. W dolnej rożecznej płaszczyźnie bijaka wykonane są otwory do mocowania matrycy. Trzon bijaka ze stali stopowej zakończony u dołu stożkiem jest wbity w rozciągniętą tuleję, osadzoną w otworze bijaka. Na górnym stożku trzona osadzone jest tłok, którego uszczelnienie stanowi trzy stalowe pierścienie. Bijak, w czasie postoju utrzymują w górnym położeniu dwa wsporniki zamocowane we wnękach stojaków. Każdy ze wsporników ma tłok z tłoczyskiem poruszany za pomocą powietrza.

Cylinder wykonany z żeliwa, wpasowany jest w belkę i przymocowany do niej za pomocą śrub. W górnej części cylindra znajduje się zderzak zaopatrzone w dwa pierścienie uszczelniające, który chroni trzon w dwa pierścienie uszczelniające. Nad zderzak doprowadzone jest powietrze z przewodu dolotowego, w chwili uderzenia tłoka w zderzak, ten unosi się, odcina dopływ i odpływ powietrza i sprężając jeszcze bardziej zahamowuje rozpęd bijaka. Uszczelnienie trzona w dolnej części cylindra stanowi sznur azbestowo-bawełniany grafitowany, dociskany dławikiem.

Rozrząd powietrza składa się z suwaka sterującego, poruszającego się w tulei oraz zaworu obrotowego. Powyższe części znajdują się w żeliwnej skrzynce suwakowej, przymocowanej do belki. Skrzynka suwakowa połączona jest z górną i dolną częścią cylindra rurami. Ruch z dźwigni ręcznej oraz z szabli na suwak sterujący przenoszony jest za pomocą układu dźwigni i cięgieł. Zawór odcinający jest poruszany pedałem przy pomocy urządzenia pneumatycznego.

Smarowanie cylindra, rozrządu powietrza, skrzynki rozrządowej pedału, wspornika i przekazywnika odbywa się za pomocą smarownicy kropelkowej, umieszczonej na przewodzie dolotowym. Smarowanie prowadnic bijaka oraz przegubów sterowania odbywa się ręcznie.

Dane liczbowe:

Nr katalogowy	MPB 2	MPB 3	
Ciepota części spadających (bez matrycy)	400	1300	kG
Największy skok bijaka	910	1100	mm
Rozstawienie prowadnic	760	1220	mm
Długość bijaka (od przodu do tyłu)	610	910	mm
Długość stołu (od przodu do tyłu)	610	910	mm
Najmniejsza wysokość matrycy	0	0	mm
Ciepota górnej matrycy	400	1200	kG
Energia pełnego uderzenia	1200	3500	kGm
Największa liczba uderzeń na minutę	80	60	
Ciepota powietrza	6 ÷ 8	6 ÷ 8	atm
Srednica matrycy	2,5	5	m³/min
Srednica cylindra	190	305	mm
Srednica trzona bijaka	60	90	mm
Srednica rury dolotowej	25	50	mm
Srednica rury wylotowej	50	65	mm
Ciepota szaboty	4,7	14	T
Ciepota całkowity młota	7,4	22,6	T

Wyposażenie normalne

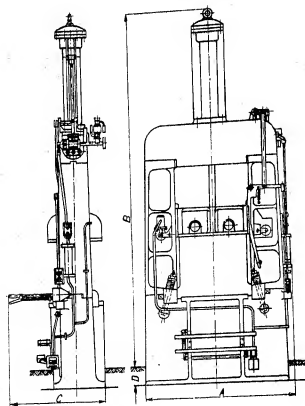
W skład wyposażenia normalnego dostarczonego użytkownikowi z młotami do tłoczenia blach wchodzi:
— Smarowanie kropelkowe.

Wyposażenie dodatkowe

W skład wyposażenia dodatkowego dostarczonego użytkownikowi po uzgodnieniu z wytwórcą za dodatkową opłatą wchodzi:

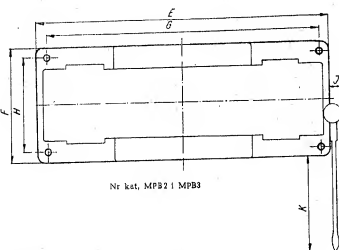
- Zapasowy trzon bijaka
- Zapasowy komplet pierścieni uszczelniających do tłoka i zderzaka
- Zapasowe uszczelnienie trzona
- Zapasowy komplet sprężyn górnych i dolnych
- Komplet potrzebnych do młota kluczy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. MPB 2 i MPB 3

Nr kat.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
MPB 2	1850	1850	1150	0	1610	510	1510	510	80	340
MPB 3	2600	5050	1400	600	2550	910	1900	760	65	490

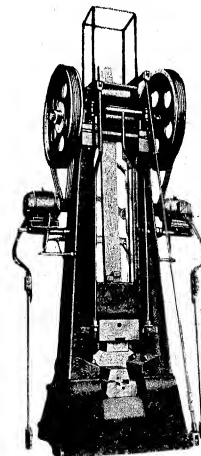


Nr kat. MPB 2 i MPB 3

Producent:
ZAKŁADY URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH „ZGODA”
Świętochłowice

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.4. Młot spadowy deskowy MSD 750



Nr kat. MSD 750

Zastosowanie

Młot spadowy deskowy przeznaczony jest do wykonywania w matrycach odlewów ze stali węglowych, stopowych oraz z metali nieżelaznych. Można na nim wykonywać operacje przygotowawcze, wstępne i wykańczające.

Z powodu swej uniwersalności oraz małych kosztów eksploatacji i łatwości obsługi może być instalowany tak w małych jak i dużych kuźniach i może być stosowany do produkcji małej jak i średnio-seryjnej.

Napęd młota odbywa się za pomocą dwóch silników elektrycznych o mocy 7,5 kW każdy.

Działanie

Młot może pracować uderzeniami pojedynczymi lub seryjnymi. Sterowanie odbywa się za pomocą pedału, który powoduje zacisk, względnie zwolnienie z zacisku deski w górnym położeniu bijaka. Po naciśnięciu na pedał deska zwalnia się z zacisku, bijak spada i w dolnym położeniu skośną swą powierzchnią usuwa klin blokujący z pod drążka. Drążek wtedy opada obracając swym ciężarem tuleję mimośrodową, co powoduje docisk rolki cierniej do deski. Obracając się stale rolki ciernie podnoszą bijak, który w swym górnym położeniu uderza w zderzak podnosząc drążek sterowniczy, wskutek czego rolka odsuwa się od deski i bijak ponownie spada.

W ten sposób powstają automatyczne uderzenia, przy których pedał jest stale naciśnięty. Zwalniając po uderzeniu pedał otrzymamy uderzenia pojedyncze. Naciśnięcie pedału krótkimi impulsami można spowodować bijak do dowolnego położenia i otrzymać żądaną siłę uderzenia.

Budowa

Szabota wykonana jest z żeliwa. W górnej części szaboty osadzona jest za pomocą klina poduszka matrycowa, w której jeden z boków ma kształt daszkowy, w celu zabezpieczenia jej przed przesuwaniem się.

Szabota ma cztery występy w kształcie haków służące do jej podnoszenia.

Stojaki (lewy i prawy) wykonane ze stali mają przekrój skrzynekowy, wewnątrz uszabrowany. Prowadnice bijaka odlane są jako jedna całość ze stojakami. Dolna część stojaków ukształtowana jest w formie łap, które obejmują szabotę. Stojaki przytwierdzone są do szaboty za pomocą skośnie ustawionych śrub ze sprężynami. Położenie stojaków na szabocie w kierunku wzdłużnym i poprzecznym jest ustalone za pomocą klinów, co pozwala także na kasowanie luzów między bijakiem a prowadnicami.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Głowica napędowa wykonana jako odlew stalowy dwudzielny, przymocowana jest do belki i stojaków za pomocą śrub ze sprężynami. Położenie głowicy względem stojaków ustalone jest za pomocą klinów poprzecznych. W głowicy umieszczone są dwie rolki cierne do podnoszenia bijaka oraz dwa zaciski do utrzymywania go w zawieszaniu.

Wálki rolek i zacisków są osadzone w tulejach mimośrodowych, obrót których powoduje zbliżenie względnie oddalenie się od siebie rolek i zacisków.

Tuleja mimośrodowa przedniej rolki jest obracana przez drążek sterowniczy, a tuleja przedniego zacisku przez pedał. Rolki cierne wykonane są z żeliwa i zaopatrzono w kołnierze odrzucające olej wyciekający z łożysk. Dolna część głowicy ukształtowana jest w kształcie misy, służącej jako zbiornik oleju ściekającego z łożysk.

Dane liczbowe:		
Ciepłota części spadających (bez matrycy)	750	kG
Największy skok bijaka (bez matrycy)	1700	mm
Rozstawienie prowadnic	440	mm
Długość gniazda matrycy w bijaku	420	mm
Długość gniazda matrycy w poduszce	500	mm
Największa wysokość matrycy bez ogonów	250	mm
Największy ciężar górnej matrycy	250	kG
Wysokość podziału matrycy nad podłogę	800	mm
Energia pełnego uderzenia	1100	kGm
Liczba uderzeń na minutę przy pełnym skoku	40	
Moc silników	2 x 7,5	kW
Liczba obrotów silników	1000	obr/min
Wymiary desek		
— przy 2 deskach	130 x 40 x 2750	
— przy 1 desce	260 x 40 x 2750	
Ciepłota szaboty	17,5	T
Ciepłota młota z szabotą	27,3	T

Wypożyczenie normalne

W skład wyposażenia normalnego dostarczanego użytkownikowi z młotem wchodzi:

- Silnik (2 szt.)
- Aparatura elektryczna
- Praska smarowa
- Komplet pasów klinowych

Wypożyczenie dodatkowe

W skład wyposażenia dodatkowego dostarczanego użytkownikowi po uzgodnieniu z wytwórcą za dodatkową opłatą wchodzi:

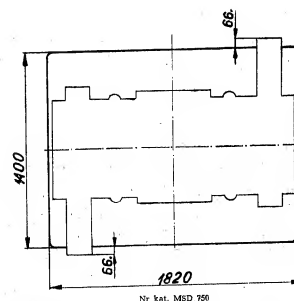
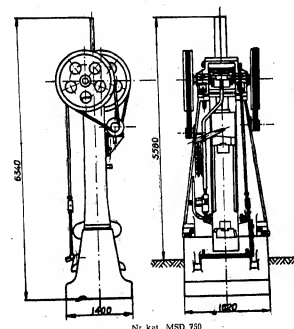
- Komplet zapasowych pasów klinowych.
- Komplet kluczy.
- Deska bijaka.

Bijak, odkuty ze stali, o długim prowadzeniu, całkowicie obrobiony, ma gniazdo, w którym za pomocą klina mocuje się deskę (jedną lub dwie). Między klinem a deską znajduje się stalowa przekładka chroniąca deskę przed uszkodzeniem przez klin. W wypadku stosowania deski składanej z dwóch części, każda część jest oddzielnie kilnowana. Materiał desek: grab lub buk.

Napęd młota jest elektryczny. Każda z rolek ciernych jest napędzana oddzielnym silnikiem. Silniki umieszczone są na wspornikach przymocowanych przesuwnie do tylnych ścianek stojaków. Ruch z silników na koła zamachowe osadzone na wálkach rolek ciernych przesuwany jest za pomocą pasów klinowych. Napinanie pasów odbywa się przez przesuwanie wsporników w prowadnicach stojaków.

Silniki przewiduje się o korpusach stalowych (lanych lub spawanych). Celem zabezpieczenia silników przed wstrząsami zastosowano gumowe amortyzatory.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

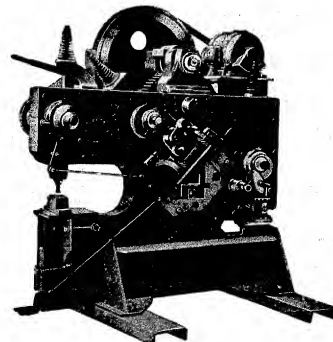


Producent:
ZAKŁADY MECHANICZNE „ŁABĘDY”
w Łabędach

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. MASZINY DO CIĘCIA

4.1. Nożyce uniwersalne NU



Nr kat. NU 16

Zastosowanie

Nożyce uniwersalne typu NU są maszyną, w której są zgrupowane trzy różne urządzenia, a mianowicie: urządzenie do cięcia blach (nożyce do blach), urządzenie do cięcia prętów i kształtowników (nożyce do kształtowników) oraz urządzenie do wycinania otworów (dziurkarka).

Nożyce uniwersalne typu NU przeznaczone są do wykonywania następujących prac, jak: cięcie blach, płaskowników, prętów okrągłych i kwadratowych, kątowników, teowników oraz wycinanie otworów. Ze względu na różnorodność wykonywanych prac nożyce typu NU mają największe zastosowanie w magazynach fabrycznych przy przygotowywaniu produkcji, w budownictwie, w warsztatach remontowych, w stocznich itp.

Budowa

Nożyce uniwersalne składają się z następujących zasadniczych zespołów:

Korpus	Dziurkarka
Naped ze sterowaniem	Smarowanie
Nożyce do blach	Instalacja elektryczna
Nożyce do kształtowników	

Korpus nożyca składa się z dwóch płyt wykonanych

ze stali walcowanej, rozstawionych na szerokość wkładki dystansowych. Między płytami umieszczone są mechanizmy nożyc. Całość jest konstrukcją mieszaną — częściowo spawaną i łączoną śrubami.

Naped przenosi się od silnika elektrycznego umieszczonego na korpusie maszyny, poprzez przekładnię pasową na koło zamachowe, osadzone na wale głównym i dalej poprzez przekładnię zębatą na wał pośredni, a następnie za pomocą mechanizmów i dźwigni na poszczególne urządzenia robocze (nożyce do blach, nożyce do kształtowników, dziurkarka).

Każde z istniejących trzech urządzeń roboczych może być włączone do pracy indywidualnie poprzez mechanizmy sterujące złożone z układu dźwigni uruchamiane ręcznie, zaś w przypadku dziurkarki jeszcze dodatkowo nożnie. Urządzenia robocze mogą również być włączone i pracować jednocześnie, gdyż momenty cięcia w poszczególnych nożycach są odpowiednio przesunięte względem siebie w czasie.

Nożyce do blach służą do cięcia blach o dowolnej długości i szerokości. Specjalne podnośne wykroje wykonane w korpusie maszyny, zapewniają przy wykonywaniu cięć dłuższych niż długość noża, prowadzenie przycinanej blachy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Instalacja elektryczna. Napęd nożyc odbywa się za pomocą trójfazowego silnika elektrycznego z wirnikiem zwartym.

Instalacja na wypadek zwarcia chroniona jest przez bezpieczniki topikowe, zaś silnik przed przeciążeniem chroniony jest przełącznikami cieplnymi. Włączanie i wyłączanie silnika odbywa się za pomocą dźwigni umieszczonej na metalowej obudowie wyłącznika.

Smarowanie części ruchomych następuje przez smarownice keplurowe smarem stałym. Łożyska wału kół zamachowych smarowane są olejem maszynowym. Wykaz punktów smarowania, rodzaj smaru oraz częstotliwość smarowania podane są w wykazie w załączonej do każdej maszyny dokumentacji techniczno-ruchowej.

Dane liczbowe:	NB 20
Nr katalogowy	
Największa grubość ciętej blachy	20 mm
przy nożu o kącie $10^{\circ}30'$	
przy nożu o kącie $8^{\circ}30'$	15 mm
Długość jednego cięcia	
przy nożu o kącie $10^{\circ}30'$	430 mm
przy nożu o kącie $8^{\circ}30'$	600 mm
Skok noża	50 mm
Liczba skoków na minutę	16 mm
Liczba obrotów koła zamachowego	340 obr/min
Silnik elektryczny 220/380 V	
— moc	7.5 kW
— obroty (synchroniczne)	1500 obr/min
Ciepota maszyn	5100 kG

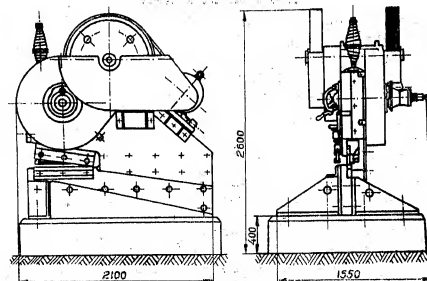
Uwaga: Dane cięcia odnoszą się do blach ze stali o wytrzymałości docelowej (R_s) do 45 kG/mm².

Wypożyczenie normalne

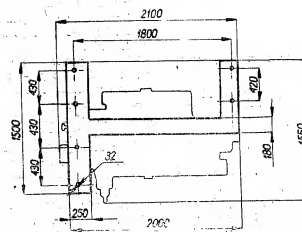
W skład wyposażenia normalnego nożyc do blach wchodzi:

- komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.
- komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



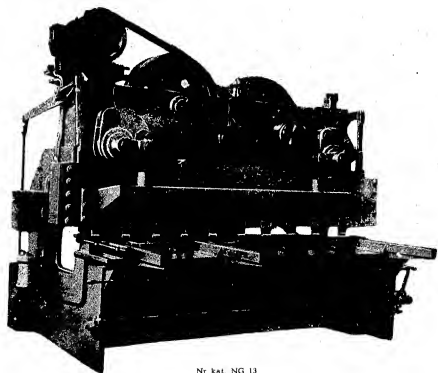
Nr kat. NB 20



Nr kat. NB 20

Producent:
FABRYKA F-KA URZĄDZEŃ KUZIEŃNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.3. Nożyce gilotynowe
NG-4, NG-10, NG-13, NG-32

Nr kat. NG 13

Zastosowanie

Nożyce służą do cięcia blach. Można na nich wykonywać następujące prace:

- cięcie podłużne,
- cięcie poprzeczne,
- wycinanie od brzegu,
- cięcie pasów jednakowej szerokości przy użyciu nastawnika.

Znajdują one zastosowanie w przemyśle: kolejowym, maszynowym, motoryzacyjnym, stoczniowym i innych.

Budowa

Nożyce składają się z następujących zespołów głównych:

- | | |
|----------------|-------------------------|
| Korpus | Sterowanie |
| Napeł | Urządzenie nastawcze |
| Noże | Urządzenie smarownicze |
| Odciągacze | Wypośnienie elektryczne |
| Przytrzymywacz | |

Korpus jest spawany z blach stalowych i wzmocniony żebrami. Do ścian przedniej i tylnej są przypaewane obrazy łożysk łożyskowych wałów.

Napeł. Ruch silnika przenosi się za pomocą pasów klinowych na koło zamachowe zamocowane na wale. Wał jest osadzony na łożyskach tocznych wbudowanych w korpus.

Na wale koła zamachowego zaklinowane jest koło zębate, które napędza koło zębate wału pośredniego.

Na wale pośrednim znajduje się sprzęgło. Tarcza tego sprzęgła wraz z kołem zębatym osadzona jest luźno na wale i połączona jest bezpiecznikiem z drugą tarczą zaklinowaną na wale.

W przypadku przeciążenia maszyny, bezpiecznik zostaje ścięty, wobec czego następuje przerwa w przeniesieniu ruchu.

NG-4 nie posiada wału pośredniego i ruch z wału koła zamachowego przez osadzone na nim koło zębate przenosi się na duże koło zębate na wale korbowym.

Na zamocowanej na stałe na wale korbowym tulei, obraca się luźno koło zębate, mające na płaszcie 3 zęby kłowe. Jeden bok płaszcza tego koła służy, jako część sprzęgła kłowego. Drugą część sprzęgła tworzy głowica osadzona suwliwie na wale na trzech wpustach. Ruch z koła zębatego na wał korbowy zostaje przeniesiony tylko przy włączonym sprzęgle kłowym. Głowica zostaje wtedy dosunięta do koła zębatego.

Umieszczony w tulei klin przesuwany, mając z jednej strony pilota na sprężynie, z drugiej rolęk opierającą się o krzywkę, odpycha pilotem odpychacz, a ten z kolei odpycha głowicę i w ten sposób wyłącza sprzęgło oraz wał. Przez naciśnięcie pedału, krzywkę wysuwa się spod klina przesuwającego, a sprężyna dosuwa głowicę i sprzęgło je z obracającym się kołem zębatym, powodując obrót wału.

Na wale korbowym znajduje się hamulec taśmowy, który służy do zatrzymywania wału w momencie wyłączenia sprzęgła. Jest on sterowany krzywką zamocowaną na wale korbowym.

Noże. Na wykorbieniu wału umocowane są ramiona połączone z dźwigniami działającymi na obiadę noża, umieszczoną w prowadnicach korpusu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Na dole obiadę przykręcony jest nóż, składający się z 4 ÷ 5 segmentów. Między prowadnicami zamocowane są kliny, na których porusza się obiadę z nożem.

Ukośne prowadzenie noża górnego daje w wyniku czysty i prostoliniowy przekrój ciętej blachy. Kąt cięcia jest nastawialny w granicach: dla NG-4, NG-10 i NG-13 od 1° do 3°, dla NG-32 od 3° do 5°.

Ponieważ wielkość kąta cięcia wiąże się z grubością i wytrzymałością przecinanego materiału należy go ustawiać wg odpowiedniego wykresu.

Nożyce NG-10, NG-13 i NG-32 mają dodatkowo noże poprzeczne, których używa się dla odcięcia odpadu blachy, który przekłada jej przesuwaniu. Stosuje się je w przypadkach gdy długość cięcia jest większa od długości noży.

Noże (z wyjątkiem poprzecznych) mają dwie krawędzie tnące. Po stopieniu jednej krawędzi można nóż obrócić o 180°, a po stopieniu obu krawędzi przeszlifować się je na grubość i wysokość na jeden wymiar. Zużycie noży z każdej strony jest dopuszczalne do 5 mm na wysokość i do 1 mm na grubość. Luz między nożem dolnym i górnym powinien wynosić 1/20 grubości ciętej blachy.

Odciągacze. Korpus noża ruchomego jest obustronnie wyważony ciężarami.

Przytrzymywacz. Z przodu nożyc na zaklinowanych ramionach wisi przytrzymywacz blachy, sterowany krzywką umieszczoną na wale korbowym, rolęk zamocowaną w dźwigni i za pośrednictwem układu dźwigni.

Siłę nacisku i odległości przytrzymywacza od noża dolnego można regulować nakrętkami.

Sterowanie. Przez odpowiednie ustawienie sworzni zatrzasku i układu dźwigni, nożyce mogą pracować ruchem pojedynczym lub ciągłym.

Urządzenie nastawcze posiada zderzak, który można przesunąć w granicach od 0 do 500 mm dla NG-4 i od 0 do 1000 mm dla pozostałych noży dla nastawiania (przy pomocy podziałki) żądanej szerokości pasa ciętej blachy.

Urządzenie smarownicze składa się z jednej (NG-4) lub z 2 pompek Bosch'a i przewodów doprowadzających olej do miejsca smarowania.

Wypośnienie elektryczne. Nożyce są napędzane 3 fazowym silnikiem asynchronicznym zważym (NG-4 i NG-10) lub pierścieniowym z rozrusznikiem olejowym (NG-13 i NG-32). Dołączona ona są do sieci za pomocą 3-biegowych smocznym wyłączników z przełącznikami termicznymi, chroniącymi silnik przed przeciążeniem. Instalacja na wypadek zwarcia jest chroniona przez bezpieczniki topikowe. Wypośnienie elektryczne dostosowane jest do napięcia 380 V.

Dane liczbowe:

Nr katalogowy

NG-4 NG-10 NG-13 NG-32

Największa grubość przecinanej blachy

— — — 32 mm

przy kącie 3°

— — — 29 mm

przy kącie 4°

4 10 13 25 mm

przy kącie 3°

3,3 8,2 10,5 — mm

przy kącie 2°

2,3 5,8 7,5 — mm

przy kącie 1°

Największa długość cięcia przy szerokości dowolnej

2550 2050 3080 2050 mm

Największa szerokość ciętego pasa przy długości dowolnej

300 600 600 1000 mm

Długość noży

2650 2280 3080 2050

Rozstawienie ścian bocznych

2600 2280 3250 2050

Wysięg stojaków

300 600 600 1000 mm

Wielkość skoku

150 128 180 220 mm

Liczba skoków na minutę

32 18 12 7

Silnik elektryczny

— moc

4,5 10 21,5 42 kW

— obroty

1440 1450 975 1475 obr/min

Ciężar

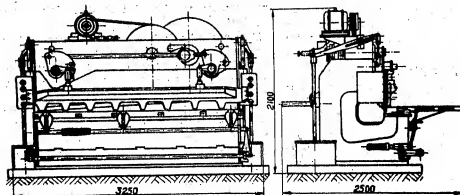
4300 7000 15500 53000 kg

Wypośnienie normalne

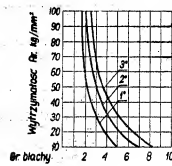
W skład wyposażenia normalnego wchodzi:

- a) komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej,
- b) komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.

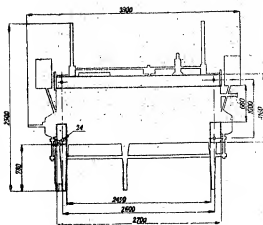
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. NG 4



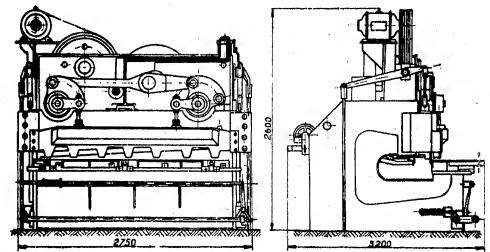
Nr kat. NG 4



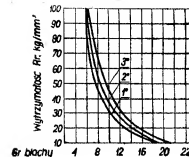
Nr kat. NG 4

Producent:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEŃ KUIENNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

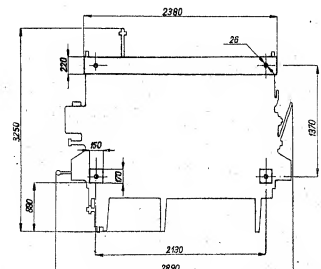
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. NG 10



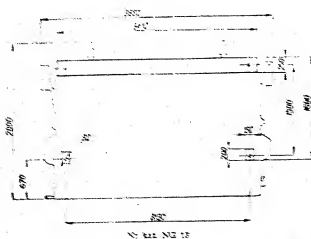
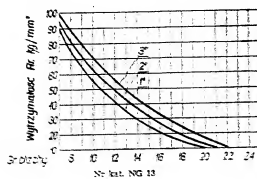
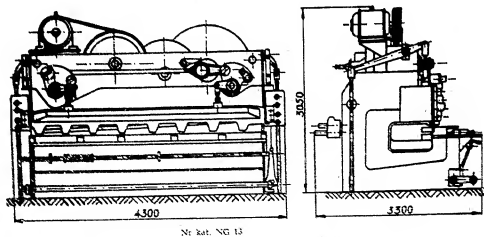
Nr kat. NG 10



Nr kat. NG 10

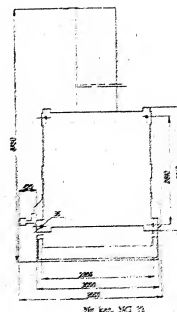
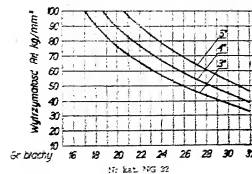
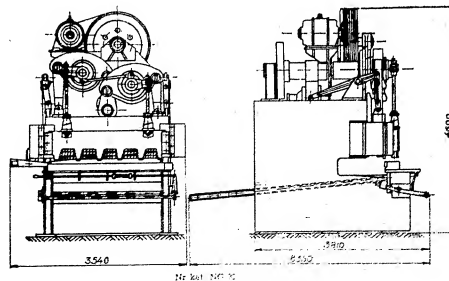
Producent:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEŃ KUIENNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Producent:
HŁASKA PAKA URZĄDZENIOWYCH
Hłaski ul. Górnolaska 1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Producent:
HŁASKA PAKA URZĄDZENIOWYCH
Hłaski ul. Górnolaska 1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.4. Nożyce gilotynowe

GL I, GL III, GLT I, GLT III

Zastosowanie

Nożyce gilotynowe służą do cięcia blach cienkich i znajdują zastosowanie w zakładach przemysłowych, warsztatach mechanicznych i w magazynach. Dopuszczalne wymiary ciętego materiału podane są w danych liczbowych noży.

Budowa

Nożyce składają się z następujących zespołów głównych:

Korpus Sterowanie
Napęd Urządzenie nastawcze
Nóż górny ruchomy Smarowanie
Przytrzymywacz Wyposażenie elektryczne

Korpus żeliwny ma budowę zwartą. W skład tego zespołu wchodzi prowadnica noża ruchomego, przytrzymywacz, łożyska ślizgowe wałów oraz podstawa silnika przymocowana do tylnej ściany korpusu.

Napęd. Ruch z koła silnika elektrycznego przenosi się za pomocą pasów klinowych na koło zamachowe.

W nożycach GL koło zamachowe osadzone jest luźno na wale głównym. Po naciśnięciu pedału, układ dźwigni sterujących powoduje włączenie sprzęgła. Następuje sprężenie koła zamachowego z wałem i jego obrót.

Na wale osadzone są dwa mimośrodowo połączone łącznikami z osadą noża górnego — powodujące jego posuwisty ruch. Nóż górny przykręcony jest do osady grubiami.

Umieszczony na drugim końcu wału hamulec, zatrzymuje wał w momencie wyłączenia sprzęgła.

W nożycach GLT ruch z koła silnika elektrycznego przenosi się na koło zamachowe osadzone na wspólnym wale z małym kołem zębatym, zarządzającym się z dużym kołem zębatym.

Duże koło zębate obraca się luźno na wale głównym. Małe koło zębate sprzęgnięte jest z zaklinowaną na wale tuleją za pomocą bezpiecznika. W przypadku przecięcia noży bezpiecznik zostaje ścięty i wał główny zatrzymuje się. Mimośrodowo hamulec w GLT osadzone są na wale głównym.

Przed osadą noża umieszczony jest przytrzymywacz blachy poruszający się podobnie, jak osada noża górnego w prowadnicach. Nóż górny w GL składa się z 3 segmentów, a w GLT z 4 segmentów. Sterowanie odbywa się za pomocą pedału i układu dźwigni sterujących.

Do nastawiania żądanej szerokości pasa ciętej blachy służy urządzenie nastawcze zaopatrzone w podziałkę i pokrętkę do przesuwania ramy oporowej.

Smarowanie nożyc odbywa się ręcznie za pomocą smarowniczek.

Wyposażenie elektryczne składa się z trójfazowego silnika elektrycznego zwartego, wyłącznika z przekątnikami cieplnymi i bezpieczników topikowych, chroniących instalację elektryczną na wypadek zwarcia.

Dane liczbowe:

Nr katalogowy

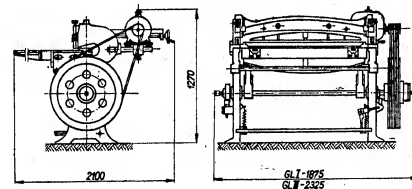
	GL I	GL III	GLT I	GLT III
Największa grubość przecinanej blachy	2	2	3	3
Największa długość cięcia	1000	1500	1000	1500
Największa szerokość ciętego pasa	500	500	500	500
Długość noża	1060	1560	1060	1560
Liczba skoków na minutę	96	96	24	24
Silnik elektryczny				
— moc	1,7	1,7	2,8	2,8
— obroty	950	950	950	950
Ciężar	1500	1900	1600	2000

Wyposażenie normalne

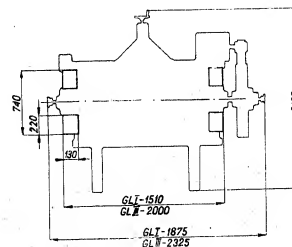
W skład wyposażenia normalnego wchodzi:

- komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej,
- komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. GL I — GL III

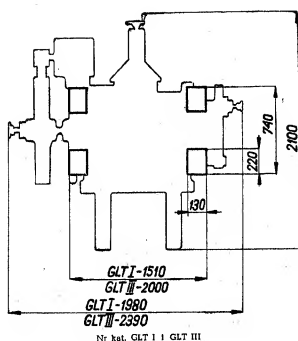
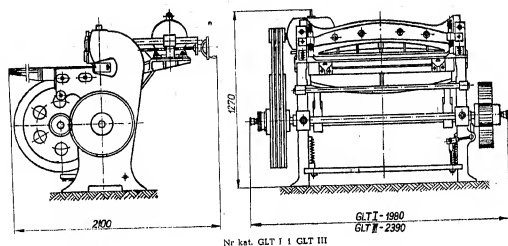


Nr kat. GL I — GL III

Producent:

F-KA URZĄDZEN TECHNICZNYCH
Włochy, ul. Techników 36

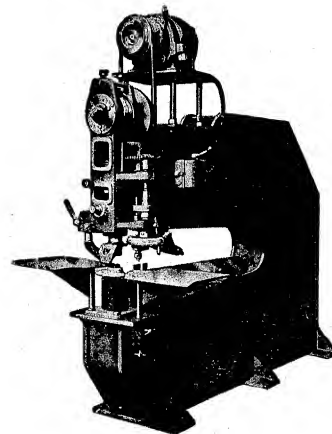
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Producent:
F-KA URZĄDZEN TECHNICZNYCH
Włocław, ul. Techników 36

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.5. Wycinarka NW 4



Nr kat. NW 4

Zastosowanie

Wycinarka typu NW-4 jest maszyną, na której wycinanie następuje przez szybkie ruchy noża górnego, przy równoczesnym ręcznym przesuwaniu obrabianego materiału.

Na wycinarkę można wycinać z blachy krążki, pierścienie oraz dowolne kształty zewnętrzne i wewnętrzne według linii traserskich lub wzorka.

Przy zastosowaniu narzędzi specjalnych, nie wchodzących do wyposażenia maszyny, wycinarka wykonuje takie operacje, jak wyginanie rowków usztywniających różnej szerokości i kształtów oraz wyginanie obrzeży o dowolnych kształtach pod różnymi kątami.

Różnorodność prac, jakie można wykonywać na wycinarkę, jak również i duży asortyment obrabianych materiałów: blacha stalowa, aluminiowa, miedziana, fibra, prespan, formier itp. stwarzają możliwości zastosowania maszyny w przemyśle maszynowym, motoryzacyjnym, stocznictwie, do wyrobu części z blach, a szczególnie do produkcji części kształtowych.

Budowa

Wycinarka składa się z następujących zasadniczych zespołów:

Korpus	Łistwa podpierająca
Głowica	Przycisk
Obsada noża dolnego	Instalacja elektryczna

Korpus jest spawany z blach stalowych. Do korpusu przymocowana jest podstawa silnika, prowadnica przycisku obrabianego materiału, korpus główny wrzeciona oraz dwa regulowane wsporniki, które tworzą rodzaj stołu.

Głowica jest głównym zespołem roboczym wycinarki. Korpus głowicy przymocowany jest do korpusu wycinarki. W górnej części głowicy ułożony jest toczny wał mimośrodowy, który porusza elementy robocze. Wał mimośrodowy otrzymuje napęd od silnika poprzez przekładnię z jednym paskiem klinowym. Przekładnia ma dwa zakresy liczby obrotów na minutę, co daje dwie prędkości ruchu narzędzia. Na wale znajduje się mimośrodek, który przenosi ruch na wrzeciono z osadą narzędzia. Wrzeciono przenosi ruch przez jarzmo, regulowany łącznik z przegubem na wrzeciono z osadą narzędzia. W obsadzie mocuje się nóż górny bądź stempel.

Głowica ma urządzenie do regulowania wysunięcia łącznika, a tym samym i położenia pionowego noża. Urządzenie to składa się z przekładni łańcuchowej napędzanej ręcznie przez odpowiednie koło. Wrzeciono zabezpieczone jest przed obrotem poprzez taklinowane na nim koło zębate z zatrzaskiem. Do głowicy można również przymocować przytrzymywacz wycinanego materiału.

Obsadę noża dolnego przykręca się do korpusu maszyny. W obsadzie mocuje się dwa noże okrągłe.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

gie, jeden — zewnętrzny współpracujący krawędziami tnącymi z nożem górnym i drugi — wewnętrzny współpracujący ze stępem. Noże, w razie stępienia, mogą być odpowiednio przeszlifowane i użyte do dalszej produkcji, ponieważ wysokość ustawienia narzędzia można regulować.

Listwa podpierająca przykręcona jest śrubami do korpusu. Na listwie przymocowana jest przesuwne podpórka, na której opiera się obrabiany materiał.

Przycisk jest przyrządem centrującym, mocowanym przesuwnie do korpusu maszyny. Przyrząd ten jest pomocny przy wycinaniu krążków pierścieni, bądź segmentów. Obrabiana blacha przyciskana jest do listwy podpierającej, przez śrubę z kłem (lub kolek z kłem,

umieszczoną w łapie dociskowej, wokół której wykonuje się obrót. Poza tym wycinarka ma przytrzymywacz, mocowany do korpusu maszyny, który nie pozwala obrabianemu materiałowi wyjść z położenia posłonego.

Instalacja elektryczna. Napęd wycinarki odbywa się za pomocą trójfazowego silnika elektrycznego z wirnikiem zwartym. Instalacja na wypadek zwarzenia chroniona jest przez bezpieczniki topikowe, zaś silnik przed przeciążeniem chroniony jest przełącznikami cieplnymi. Włączanie i wyłączanie silnika następuje za pomocą przycisków sterowniczych.

Smarowanie. W wycinarce zastosowane jest smarowanie indywidualne poszczególnych elementów przez smarownice kapturowe, bądź oliwiarkę.

Dane liczbowe:

Wyrzynałki do obrabiania materiału R_p

	45	60	80	kg/mm ²
Wycinanie obrysu zewnętrznego nożem lub stępem w blacie o grubości	4	3,5	2,6	mm
Wycinanie obrysu wewnętrznego nożem w blacie o grubości	3	3	2	mm
Wycinanie obrysu wewnętrznego stępem w blacie o grubości	4	3,5	2,6	mm
Przy zastosowaniu narzędzi specjalnych wycinarka wygina rowki w blacie o grubości	2,25	1,75	1,25	mm
największa szerokość rowka	10	10	10	mm
największa głębokość rowka	5	5	5	mm
Przy zastosowaniu narzędzi specjalnych zagina obrzeża blachy o grubości	2,25	1,75	1,25	mm
do głębokości	7	7	7	mm
Największa średnica wycinanego krążka za pomocą przyrządu centrującego	1100 mm			
Największy wycinany promień przy pomocy przyrządu centrującego	850 mm			
Głębokość wysięgu do krawędzi tnącej noża	1060 mm			
Najmniejsze wycinane promienie wewnętrzne nożem w blacie o grubości	1	2	3	mm
Przy zastosowaniu noża normalnego o kącie zaszlifowania 12°				
wielkość promienia	10	30	40	mm
specjalnego o kącie zaszlifowania 20°				
wielkość promienia	3	10	20	mm
Liczba skoków narzędzia				
zakres „a”	1200			skoków/min
zakres „b”	850			skoków/min
Nastawność skoku narzędzia	0 ÷ 6			mm
Silnik elektryczny 220/380 V				
— moc	2,8			kW
— obroty (synchroniczne)	1500			obr/min
Ciągar maszyny	850			kg

Wypożyczenie normalne

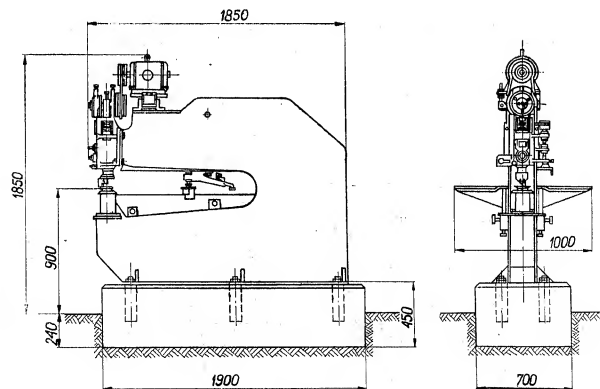
W skład wyposażenia normalnego wycinarki wchodzi:

- komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej,
- komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.

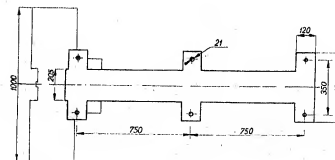
Wypożyczenie specjalne

- Stempel i matryca do wyginania rowków w blacie
- Stempel i matryca do zaginania obrzeży blachy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. NW 4



Nr kat. NW 4

Producent:

F-KA URZĄDZEN TECHNICZNYCH
Włochy, ul. Techników 36

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.6. Nożyce przejezdne N 40

Zastosowanie

Nożyce N40 przeznaczone są do cięcia prętów stalowych okrągłych lub kształtowników stalowych. Są one przewoźne i znajdują zastosowanie przede wszystkim na budowach.

Budowa

Nożyce składają się z następujących zespołów:

Korpus	Noże
Napęd	Smarowanie
Osiłona	Wypośażenie elektryczne
Podstawa	

Korpus stalowy o mocnej budowie przykręcony do podstawy.

Napęd. Ruch z silnika przenoszony jest paskami klinowymi na koło zamachowe, zaklinowane na wale, a z walu koła zamachowego poprzez dwie przekładnie zębate i wał pośredni na wał korbowy. Wał korbowy po-

przez korbowód i suwak nadaje nożowi ruchomemu ruch posuwisty.

Osiłona blaszana osłania koła pasowe i zębate. Daje się ona łatwo zdejmować i zakładać.

Podstawa spawana z kształtowników stalowych. Do pracy korzystne jest ustawienie podstawy na dwóch belkach drewnianych ułożonych poprzecznie do podstawy.

Noże wymienne wykonane są z wysokogatunkowej stali narzędziowej.

Smarowanie części ruchomych następuje przez smarownicę kapsułową smarem stałym.

Wypośażenie elektryczne składa się z dwufazowego silnika elektrycznego asynchronicznego

zwartego, wyłącznika samoczynnego z przekaźnikami

cieplnymi i bezpieczników topikowych, chroniących instalację elektryczną na wypadek zwarcia.

Dane liczbowe:

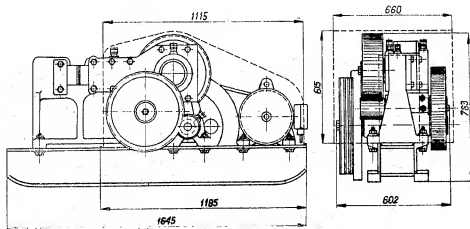
Nr katalogowy	N40
Największa średnica ciętych prętów stalowych	40 mm
Skok noża	50 mm
Liczba skoków noża (cięć)	32 skoków/min
Silnik elektryczny	7 kW
— moc	1440 obr/min
— obroty	1120 kg
Ciężar	

Wypośażenie normalne

W skład wyposażenia normalnego wchodzi:

a) Komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej

b) Komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.



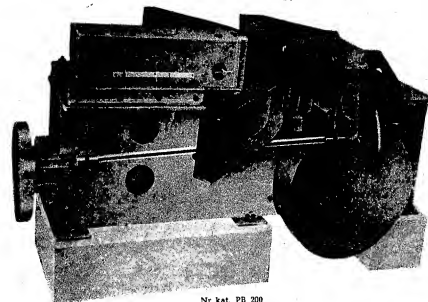
Nr kat. N 40

Producent:
F-KA URZĄDZEN TECHNICZNYCH
Łódź, ul. Wysoka 40/42

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5. MASZYNY DO GIĘCIA I PROSTOWANIA

5.1. Prasa bokserka PB 200



Nr kat. PB 200

Zastosowanie

Prasa bokserka PB-200 przeznaczona jest do: gięcia i prostowania prętów, kształtowników, szyn i dźwigarów o największych przekrojach określonych — w przypadku stali S137 (R_f 45 kg/mm²) — poniżej:

Rodzaje prętów i kształtowników	Gięcie	Prostowanie
Dwuteowniki	300	340
Dwuteowniki szerokie	180	280
Ceowniki	300	340
Kątowniki	wszystkie	wszystkie
Teowniki	wszystkie	—
Szyny kolejowe	do 52 kg/m	—
Szyny tramwajowe	wszystkie	—
Pręty prostokątne i kwadratowe	125 × 125 mm	135 × 135 mm
Pręty okrągłe	φ 160 mm	φ 170 mm
Inne kształtowniki	wszystkie	—

Budowa

Prasa bokserka składa się z następujących zespołów:

Korpus
Napęd
Mechanizm gnący

Prasa PB-200 odznacza się lekką budową dzięki zastosowaniu spawanej konstrukcji i takiemu rozwiązaniu mechanizmu gnącego, że duże występujące naciski nie przenoszą się na korpus.

Korpus spawany jest z płyt stalowych wzmocnionych żebrami, co zapewnia dużą sztywność całości. Stół wykonany jest z grubej płyty stalowej i zaopatrzonego w rolki ułatwiającej podawanie materiału.

Napęd otrzymuje maszyna od silnika elektrycznego, umieszczonego na fundamencie obok maszyny. Silnik przez przekładnię pasową obraca koło zamachowe o dużym momencie bezwładności. Dalej przez przekładnię zębatą przenosi się ruch na wał mimośrodowy, poruszający dźwignię mechanizmu gnącego.

Mechanizm gnący jest tak rozwiązany, że siły w nim występujące stanowią układ zamknięty i nie przenoszą się na korpus.

Do kasowania luzów i wyeliminowania uderzeń w węzłach układu dźwigni zastosowany został amortyzator sprężynowy. W miarę postępowania gięcia suwak z kulakami wysuwany jest naprzd przy pomocy mechanizmu śrubowego, uruchamianego kołem ręcznym. Rozstawienie szereg oporowych nastawia się obracając koło śruby pociągowej. Na podpory można zakładać nakładki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

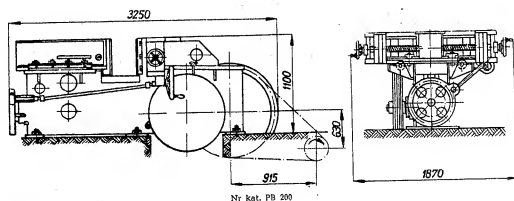
dostosowane kształtem do kształtu giętego pręta, co pozwala wyeliminować odkształcania poprzeczne. Przed skutkami przecięcia zabezpiecza maszyną bezpiecznik ścinowy, umieszczony w kole zamachowym.

Dane liczbowe:	
Nacisk nominalny	200 000 kG
Średnica suwaka	26 mm
Liczba skoków na minutę	52 skoków/min
Przebieg suwaka (starowany)	320 mm
Największa odległość między kutakiem a podporami	345 mm
Odległość między podporami	300 ± 1200 mm
Silnik elektryczny 220/380 V	
— moc	10 kW
— obroty (synchroniczne)	1500 obr/min
Ciężar	4800 kG

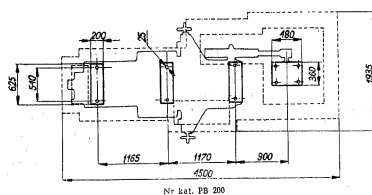
Wypożyczenie normalne

W skład wyposażenia normalnego prasy bokserki wchodzi:

- a) — komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej
b) — komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.



Nr kat. PB 200



Nr kat. PB 200

Producent:
ELBLĄSKA F-KA URZĄDZEN KUZIEŃNYCH
Elbląg, ul. Grunwaldzka 2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.2. Wyginarka rolkowa WR 10

Zastosowanie

Wyginarka rolkowa WR10 przeznaczona jest zasadniczo do gięcia na zimno, po łuku koła, normalnych prętów i kształtowników walcowanych.

Wyginarka może też być dostosowana — przez zmianę rolek — do gięcia prętów, o kształtach specjalnych. Na maszynie tej można wyginać pręty w kształcie pierścieni (na usztywnienia kotłów, zbiorników itp.).

Zastosowanie wsporników rolkowych pozwala wykonać łuki i pierścienie, których wymiary ograniczone są tylko rozporządzalną długością prętów.

Wyginarka dostarczona być może w wersji wolnoobrotowej — WR 10 A — przeznaczonej do gięcia prętów o dużych przekrojach i szybkoobrotowej — WR 10 B — przeznaczonej do gięcia z większą prędkością prętów o mniejszych przekrojach.

Największe wymiary poprzeczne typowych giętych prętów i kształtowników — w odniesieniu do stali ST 37 ($R_s = 45 \text{ kg/mm}^2$) — podane poniżej:

Rodzaje giętych prętów i kształtowników	Wersja WR 10 A	Wersja WR 10 B
Plaskownik w płaszczyźnie najmniejszej sztywności wewnętrzny	160×35	140×30 mm
Najmniejszy promień	275	240 mm
Plaskownik w płaszczyźnie największej sztywności wewnętrzny	90×30	90×25 mm
Najmniejszy promień	400	350 mm
Kątownik półką na zewnątrz	100×100×14	90×90×11 mm
Najmniejszy promień wewnętrzny	450	400 mm
Kątownik półką do wewnątrz	90×90×13	80×80×10 mm
Najmniejszy promień wewnętrzny	550	500 mm
Teownik półką na zewnątrz	100×11	90×10 mm

Dane liczbowe:

Nr katalogowy	WR 10 A	WR 10 B	
Prędkość gięcia	4,9 ± 5,5	7,2 ± 8,1	m/min
Obroty rolek napędowych	4,4	6,6	obr/min
Przebieg suwaka rolki gnącej	200	200	mm
Regulacja wysokości rolek głównych	160	160	mm
Minimalny promień wewnętrzny zagięcia pręta ograniczony średnicą rolki	212	212	mm
Silnik elektryczny 220/380 V			
— moc	7,5	7,5	kW
— obroty (synchroniczne)	1000	1000	obr/min
Ciężar	4300	4300	kG

Wypożyczenie normalne

W skład wyposażenia normalnego wyginarki wchodzi:

- a) komplet narzędzi wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej
b) komplet części zapasowych wg spisu umieszczonego w dokumentacji techniczno-ruchowej.

Najmniejszy promień wewnętrzny	450	400 mm
Ceoownik półkami na zewnątrz	160	140 mm
Najmniejszy promień wewnętrzny	400	350 mm
Dwuteownik w płaszczyźnie najmniejszej sztywności	160	140 mm
Najmniejszy promień wewnętrzny	400	350 mm

Budowa

Wyginarka rolkowa składa się z następujących zespołów:

Korpus
Napęd
Suwak

Korpus wyginarki WR 10 spawany z blachy miedzi w sobie silnik i aparaty elektryczne oraz przekładnie mechanizmu napędu rolek głównych. Do górnej płyty korpusu przypawane są prowadnice suwaka rolki gnącej oraz przymocowany jest stół i rolki pomocnicze.

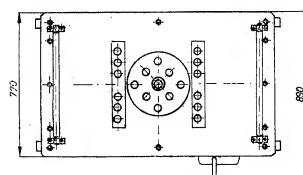
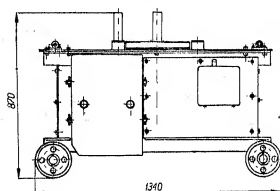
Napęd. Mechanizm napędu rolek składa się z silnika, przekładni pasowej, ślimakowej i zębatej i hamulca włączanego pedałem.

Suwak. Do posuwu suwaka rolki gnącej służy łożysko pociągowe napędzane kołem ręcznym za pośrednictwem małej przekładni ślimakowej. Posuw przyspieszony uzyskuje się obracając bezpośrednio łożysko korby.

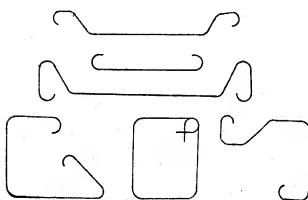
Oddzielnie stojące wsporniki rolkowe stosowane są wtedy, gdy zagięty pręt nie mieści się na powierzchni stołu.

Wysokość ustawienia rolek głównych i pomocniczych, jak również stołu i wsporników rolkowych można zmieniać stosownie do rodzaju giętych prętów. Można też zmieniać pochylenie rolki gnącej (kluczem widocznym z tyłu) w celu wyeliminowania niepożądanego odkształcania poprzecznych giętych prętów.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr kat. G 40



Przykłady prac wykonanych na giętarni G 40

Producent:
F-KA URZĄDZEN TECHNICZNYCH
Łódź, ul. Wysoka 40/42

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

STAT

STAT

KATALOG OB5

WRZESIEŃ 1956

OBRABIARKI DO DREWNA

Wood lathes

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
WARSZAWA

KATALOG OB5

WRZESIEŃ 1956

OBRABIARKI DO DREWNA

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

SPIS RZECZY

I. Uwagi ogólne

1. Przedmiot katalogu	Str.
2. Klasyfikacja obrabialek do obróbki drewna skrawaniem	5

II. Opisy obrabialek

1. Przerzynarki	7
1.1. Przerzynarka łańcuchowa elektryczna	typ DMPC-750 7
2. Traki pionowe	9
2.1. Trak pionowy górnonapędowy stały i przewoźny	" GKT-60 9
2.2. Trak pionowy dolnonapędowy dwukorbowodowy	" GR-65 15
2.3. Trak pionowy dolnonapędowy dwukorbowodowy	" TGP 17
3. Tarczówki	23
3.1. Obrzynarka podwójna	" PO 23
3.2. Tarczówka poprzeczna do kłód	" PAS-15 25
3.3. Tarczówka pedałowa	" PDe-5 27
3.4. Tarczówka przegubowa	" PSWe 29
3.5. Tarczówko-wiertarko-frezarka	" TPSe 31
4. Taśmówki	33
4.1. Taśmówka rozdzielcza	" BVTe 33
4.2. Taśmówka stolarska	" PTe 35
4.3. Mała taśmówka stolarska	" PTMe 39
5. Strugarki	41
5.1. Strugarka wyrówniarka	" ALNe-314 41
5.2. Strugarka wyrówniarka	" AONe-617 43
5.3. Strugarka grubościowa	" HENe-6 45
5.4. Strugarka grubościowa	" SGA-100 47
5.5. Brzegarka	" FJe 49
5.6. Strugarka trzystronna	" HTe-5 51
6. Frezarki	53
6.1. Frezarka dolnowrzecionowa	" FJNe 53
7. Czoparki	55
7.1. Czoparka jednostronna	" CWWe 55
8. Wiertarki	57
8.1. Wiertarko-frezarka pozioma	" LBSe 57
9. Dłutarki	59
9.1. Dłutarka łańcuskowa	" NKVRe 59
10. Szlifierki	61
10.1. Uniwersalna szlifierka taśmowa z ruchomym stołem	" SLNe 61

Redaktor techniczny *Franciszek Bondaruk*Korektor techniczny *R. Leske*

PWT Warszawa 1956. Wydanie 1. Nakład 4.097 egz. Ark. wyd. 7.3 Ark. druk. 10 Format A4.
Papier ilustr. kl. III, 70 g 61 x 86 prod. Fabryki Papieru w Dąbrowicy Rękopis oddano do składania 30.5.56.
Podpisano do druku 23.X.56 Druk ukończono w listopadzie 56 Symbol 60018/RZ R-7-2235

Katowickie Zakłady Graficzne nr 4 Mikołów — zam. nr 496

11. Maszyny do łączenia elementów drewnianych	str.	63
11.1. Walce klejowe	typ WKe	63
11.2. Sklejarka formiera	" SNSe	65
11.3. Spajarka	" SNPe	67
12. Maszyny do obróbki elementów skrawaniem i łączeniem		69
12.1. Wiertarko-sklejarka	" DWSA-35	69
13. Ostrzarki		71
13.1. Ostrzarka do pil łańcuchowych	" DUCA	71
13.2. Półautomatyczna ostrzarka do noży	" OLNe	73
13.3. Elektryczno-hydrauliczna ostrzarka do noży	" OTHe	75
13.4. Ostrzarka do noży	" OTe	77
14. Maszyny i przyrządy pomocnicze		79
14.1. Przyrząd do rozwierania zębów pil taśmowych	" RZ	79

I. UWAGI OGÓLNE

1. PRZEDMIOT KATALOGU

Katalog OBS obejmuje obrabiarki i inne maszyny do obróbki drewna. W katalogu podane są te obrabiarki i maszyny, które są produkowane przez zakłady podległe Ministerstwu Przemysłu Maszynowego. Katalog w miarę produkowania nowych obrabiarek i maszyn będzie uzupełniany ich opisami i danymi technicznymi. Do wszystkich obrabiarek podanych w katalogu dołącza się dokumentację techniczną.

2. KLASYFIKACJA OBRABIAREK DO OBRÓBK DREWNA SKRAWANIEM

Nadawanie kształtu elementom wykonywanym z drewna za pomocą skrawania może odbywać się przy użyciu różnego rodzaju maszyn, które noszą nazwę obrabiarek. Różnorodność typów obrabiarek do drewna wynika ze sposobów ich pracy oraz przeznaczenia. Większość obrabiarek do drewna ma zastosowanie ogólne.

W zależności od rodzaju narzędzi, sposobu obróbki oraz przeznaczenia, obrabiarki o ogólnym zastosowaniu można podzielić na:

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) przetrzynarki, | 9) kopiarki, |
| 2) traki, | 10) wiertarki, |
| 3) tarczówki, | 11) dłutarki, |
| 4) taśmówki, | 12) tokarki, |
| 5) strugarki, | 13) szlifierki, |
| 6) frezarki, | 14) obrabiarki uniwersalne, |
| 7) czoparki, | 15) obrabiarki kombinowane. |
| 8) wrczeparki, | |

Poza obrabiarkami, w katalogu omówiono również inne maszyny służące do obróbki drewna.

Niezależnie od tego katalog obejmuje te obrabiarki do metali, które służą do przygotowania narzędzi do pracy. Są to przede wszystkim ostrzarki.

Według tego podziału ułożona jest treść katalogu.

II. OPISY OBRABIAREK

1. PRZERZYNARKI

1. 1. Przerzynarka łańcuchowa elektryczna typ DMPc-750

Zastosowanie

Przerzynarka ta służy do ścinania drzew względnie do przerzynania długich kłód.

Użycie przerzynarki do ścinania drzew iglastych i liściastych w lesie jest uzależnione od posiadania przez użytkownika ruchomej stacji elektrycznej, będącej źródłem energii elektrycznej służącej do napędu pily.

Przerzynanie długich i kłód pochodzących z drzew iglastych i liściastych ma miejsce na składach surowca, placach budowlanych, tartakach, wyciwniach oklein, sklejki, heczek, zapatek itp.

Budowa

Przerzynarka DMPc-750 składa się z następujących części i zespołów:

- 1) napędu,
- 2) prowadnicy,
- 3) urządzeń pomocniczych.

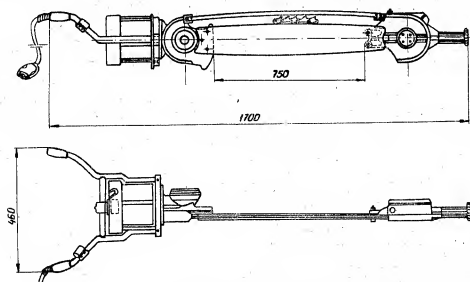
Do przerzynarki tej użyto silnika elektrycznego asyn-

chronicznego z wirnikiem zwartym na prąd trójfazowy. Obudowę silnika stanowi kadłub stojąca oraz przednia i tylna pokrywa. W pokrywach umieszczone są łożyska kulkowe wału wirnika. Przednia pokrywa silnika stanowi zarazem korpus przekładni zębatej oraz przeznaczona jest do umocowania prowadnicy pily łańcuchowej. Kadłub silnika odiany jest z lekkiego stopu.

Prowadnica wykonana jest z trzech stalowych blach znitowanych ze sobą. Ma ona na swoim obwodzie rowek będący prowadnicą łańcucha tnącego.

Łańcuch tnący składa się z ogniw połączonych ze sobą przegubowo za pomocą sworzni, na których umieszczone są tulejki. Ogniwa łańcucha zaopatrzone są w zęby: a) tnące lewe, prawe, b) podcinające lewe, prawe oraz c) oczyszczające.

Pila łańcuchowa napięta jest między dwoma kołami łańcuchowymi, tj. czynnym i biernym. Koło czynne napędzane jest od silnika elektrycznego poprzez parę kół zębatach stożkowych. Koło bierne umieszczone jest



DMPc-750

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

w obudowie naprężacza łańcucha.

Obudowa naprężacza przymocowana jest do prowadnicy pily. Ma ona prowadnice, po których przesuwane są sanie wraz z osią i białym kołem łańcuchowym umieszczonym na łożysku kulkowym. Naprężanie łańcucha odbywa się rękojeścią, przez obrót tej dookoła własnej osi. W rękojeści umieszczona jest sprężyna, która powoduje elastyczne naprężenie łańcucha.

Przy urządzeniu naprężającym znajduje się zbiornik z olejem, którym smarowany jest łańcuch w czasie pracy. Smarowanie odbywa się samoczynnie. Olej pod własnym ciężarem przedostaje się rurką poprzez zawór regulacyjny.

Nad górną częścią łańcucha tnącego umocowany jest

plaskownik będący osłoną przed ewentualnym okaleczeniem pracownika w razie zerwania się łańcucha tnącego.

Zespół nośny stanowią ręczki połączone poprzeczką; ręczki te służą do trzymania przerzynarki w czasie pracy. Wykonane są z rurek stalowych, a końcówki ich wyposażone są w rękojeści gumowe.

W celu odcięcia rąk pracownika, utrzymującego cięższą część przerzynarki do rączek przymocowana jest taśma tkana, którą pracownik zakłada sobie na szyję.

Do sterowania silnika przerzynarki służy łącznik przymocowany do prawej rączki urządzenia nośnego. Na osłonie łącznika wykonane są kreski czerwonym i białym lakierem. Kreska czerwona oznacza silnik włączony, kreska biała — silnik wyłączony.

Dane techniczne

Oznaczenie	DMPc-750
Największa średnica kłody	700 mm
Silnik elektryczny asynchroniczny zwarty typ	SZJd-42b
Moc silnika	2,8 kW
Napięcie sieci	380 V
Częstotliwość prądu	50 Hz
Prędkość obrotowa silnika	ok. 2800 obr/min
Prędkość obrotowa koła łańcuchowego czynnego	1430 obr/min
Prędkość łańcucha tnącego	5,6 m/sek
Grubość prowadnicy pily	5,7 mm
Typ łańcucha tnącego	DPKt-40
Szerokość rązu	10,4 mm
Wydajność	do 50 cm ³ /sek
Ciężar	38 kG
Obsługa	2 ludzi

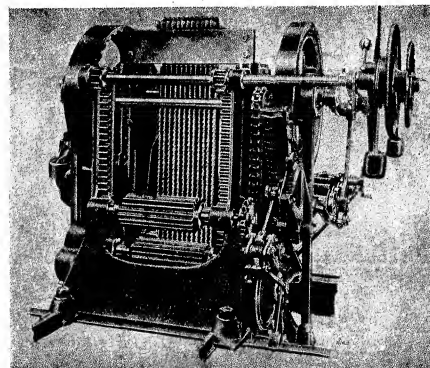
Wyposażenie normalne

2 łańcuchy tnące DPKt-40 6 szt. tulejek
Po 4 szt. wszystkich rodzajów ogniw łańcucha tnącego 1 komplet kluczy
6 szt. sworzn

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2. TRAKI PIONOWE

Traki pionowe służą do przeznaczania na tarcicę surowca iglastego oraz liściastego niższych klas jakości.

2.1. Trak pionowy górnonapędowy stały i przewoźny
typ GKT-60

Zastosowanie

Trak przeznaczony jest do przecierania surowca na ziębach, składach oraz w małych zakładach przemysłu drzewnego, w których istnieje trudność wykonania fundamentu pod obrabarkę względnie gdy hala tartaku składa się z jednej kondygnacji.

Trak typu GKT-60 różni się od lanych traków tym, że poza pracą na fundamencie stałym można go również użyć jako trak przewoźny w warunkach polowych, do czego służy specjalnie skonstruowane podwozie, składające się z ramy i dwóch jaszczek.

Budowa

Trak składa się z następujących części i zespołów:

- 1) stojaka,
- 2) układu korbowego,

3) ramy,

- 4) mechanizmu posuwowego,
- 5) mechanizmu dociskowego,
- 6) urządzeń pomocniczych,
- 7) urządzeń podawczych i odbiorczych.

Stojak żelazny składa się z dwóch części połączonych ze sobą śrubami. Dolne części opraw łożysk głównych są odlane w całości ze stojakiem.

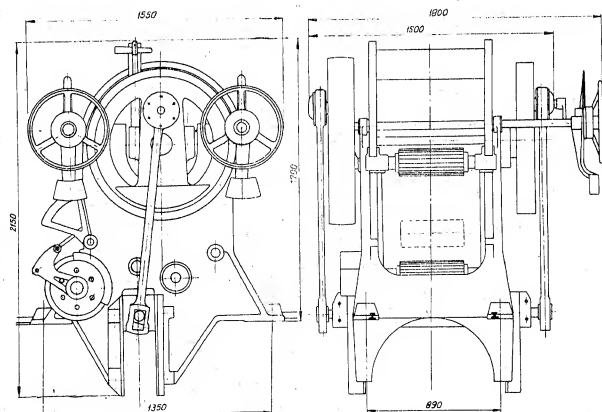
Układ korbowy składa się z wału głównego, na końcach którego wprasowane są dwa koła zamachowe z przeciwciężarami i czopami korbowymi. Wał obraca się w dwóch łożyskach barykowych.

Czopy kół zamachowych zaopatrzone są w łożyska barykowe z tulejami demontażowymi, na których nasadzone są łożyska dwóch korbowodów.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Korbwody stalowe o przekroju dwuteowym są całkowicie obrobione. Słupy korbwodów wyposażone są w łożyska ślizgowe dwudzielne wykonane z brązu. Łożyska te obejmują dwa czopy ramy pilowej.

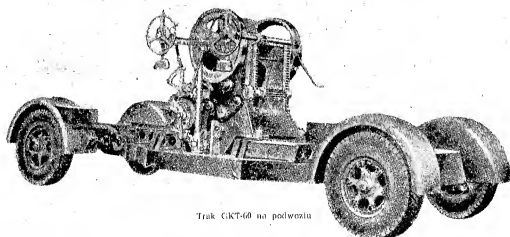
Rama wyposażona jest w cztery drewniane suwaki, które prowadzone są przez płaskie i przynależne prowadnice wykonane ze staliwa. Górne prowadnice umieszczone są wewnątrz stojaka, dolne natomiast na zewnątrz.



GKT-60

Lewe koło zamachowe jest jednocześnie kołem napędowym, po którym biegnie płaski pas. Napęd traka odbywa się od silnika elektrycznego lub od cięgnika typu „Ursus” poprzez przystawkę.

Wągitr. Prowadnice ramy smarowane są smarem stałym za pomocą małej systemy Stauffera. Uchwyty przynitowane są do pil tak, że pily napięte w ramie traka mają stałą przechyłkę, wynoszącą 2 mm na skok.



Trak GKT-60 na podwoziu

Rama pilowa składa się z górnej i dolnej belki poziomej, z których każda złożona jest z dwóch płyt stalowych oraz ze słupów o przekroju dwuteowym. W dolnej belce ramy zamocowane są czopy, na których osadzone są panewki korbwodów.

Mechanizm posuwowy, zapadkowy o układzie dźwigniowym, pracujący podczas ruchu roboczego ramy pilowej, napędzany jest przeciwbieżną naklinowaną na czopie jednego z kół zamachowych. Mechanizm ten pozwala na uzyskiwanie posuwu w granicach od 0 do

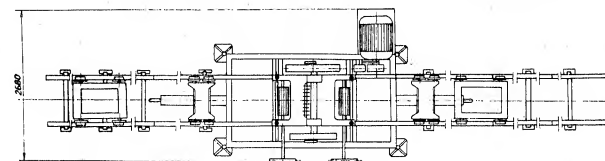
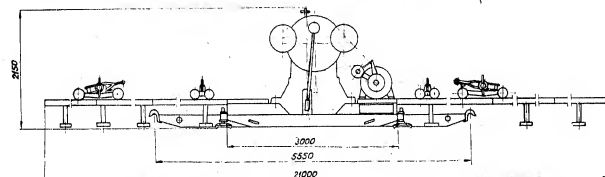
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

12 mm na jeden obrót wału głównego. Mechanizm posuwowy ma urządzenie do wyłączania posuwu i do uruchamiania posuwu wstecznego.

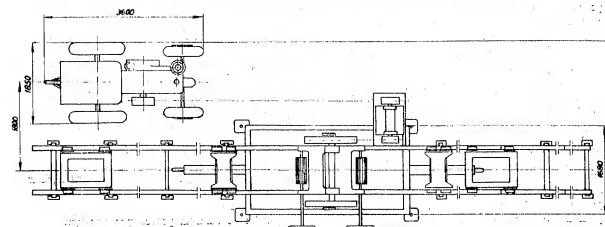
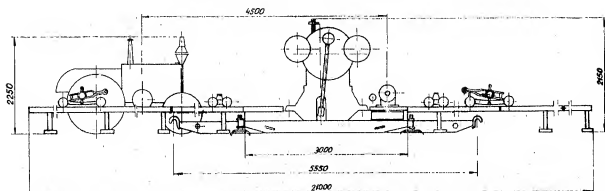
Posuw materiału odbywa się za pomocą czterech rowkowanych wałców, które są wprawiane w ruch kołami

zębataymi łańcuchem drabinkowym. Górne wałce posuwowe mogą być opuszczane i podnoszone za pomocą kół ręcznych.

Do urządzeń pomocniczych traka należy zaliczyć dźwignię z urządzeniem zapadkowym, dzięki której pod-



Napęd traka typu GKT-60 od silnika elektrycznego



Napęd traka typu GKT-60 od cięgnika „Ursus”

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

nosi się ramę do górnego martwego połączenia w celu wymiany pil. Do utrzymania ramy w górnym położeniu służy hamulec taśmowy.

Trak GKT-60 zaopatrzony jest w tor od strony podawczej i odbiorczej, w wózek podawczy W-35, w wózek odbiorczy W-35 oraz w dwa wózki podporowe H-35.

Trak wyposażony w podwozie ma tor ułożony na ramach spoczywających na koślach.

W przypadku pracy traka na podwoziu używa się specjalnego oszalowania dołu, w którym gromadzą się trociny.

Dane techniczne

Oznaczenie	GKT-60
Prześwit poziomy ramy pilowej	600 mm
Skok ramy pilowej	400 mm
Największa liczba pil	12 szt.
Prędkość obrotowa wału głównego	265 + 280 obr/min
Największy prześwit między wałami	580 mm
Najmniejszy prześwit między wałami	100 mm
Posuw na 1 obrót wału głównego	0 + 12 mm
Srednica kola pasowego	1000 mm
Szerokość wienca kola pasowego	170 mm
Zapotrzebowanie mocy	22 kW
Wydajność traka	2,5 + 3 m ³ /godz
Ciężar	3000 kG

Wyposażenie normalne traka na fundamencie stałym

1 wózek podawczy W-35	100 gwoździ do szyn
1 wózek odbiorczy W-35	4 ściągacze do pil
2 wózki podporowe H-35	88 przekładek do pil
1 ochrona ramy pilowej	1 pion do ustawiania pil
1 podpora ramy pilowej	1 rozwierak zębów pil
1 rama transportowa z drewna	1 kątownik krzyżowy
12 pil trakowych z uchwytyami	1 wybijak klinów
12 klinów do uchwytów	1 ostrzarka do pil typu SS ze ściernicą $\phi 250 \times 10$
32 m szyn wąskotorowych 70 mm	1 sprawdzian rozwarcia zębów pil
8 hubek do szyn	1 podkładka do wybijania nitów w pilach
16 śrub do hubek M12 \times 35 z podkładkami	1 przebijak blacharski
4 śruby fundamentowe z nakrętkami, płytami kotwicznymi i klinami	1 liniał stalowy ϕ 760 mm
1 włączarka ręczna do smaru	1 komplet kluczy maszynowych
4 śruby do ramy	1 nakrętka demontażowa KM 18
	1 skrzynia do narzędzi

Wyposażenie normalne traka na podwoziu

1 wózek podawczy W-35	1 komplet kluczy maszynowych
1 wózek odbiorczy W-35	1 miot ślusarski
2 wózki podporowe H-35	1 wybijak do klinów
1 przystawka z naprzecaczem pasa	2 pilniki ślusarskie (płaski i półokrągły)
1 podpora ramy pilowej	2 pilniki do pil
6 ram toru trakowego	1 wkrętak montażowy
8 koźłów toru trakowego	1 przecinak ślusarski
2 szczyty do szalowania	1 wycinak ślusarski
2 ściany boczne do szalowania	1 obcegi
2 boki wjazdowe	1 szczytce uniwersalne
Skrzynia nr 1	7 rekojści drewnianych do narzędzi
1 podkładka pod kliny górnych uchwytów pil	1 szczołka do zamiatania
4 ściągacze do pil	1 prasa do smaru z wężykiem
88 przekładek do pil	1 złącze do pasa
1 komplet suwaków drewnianych do ramy pil	1 pas skórzany 6 \times 140 \times 4900 mm
2 muszki	5 ogniw do łańcucha
2 szczytce	12 śrub sześciokątne M16 do M40 z nakrętkami
1 poziomnica ciesielska	1 bałka do oliwy
1 pion do ustawiania pil	1 oliwiarka
1 rozwierak zębów pil	1 puszka ze smarem przeciwpoślizgowym
1 kątownik krzyżowy	1 puszka do smaru stałego
	1 ostrzarka do pil SS

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1 sprawdzian rozwarcia zębów pil
1 igła nastawcza
2 świdry króte ręczne 30 i 50
1 rozwierak do nitów pil
1 podkładka do wybijania nitów
1 przebijak blacharski okrągły
1 pion murarski mały
1 dłuto ciesielskie „dziobak”
10 zaworów smarowniczych
1 nakrętka demontażowa
4 śruby sześciokątne M20 \times 40

Skrzynia nr 2
18 pil trakowych z uchwytyami

18 klinów do uchwytów
1 pila poprzeczna dwuręczna
1 lom stalowy
Skrzynia nr 3
6 pil trakowych z uchwytyami
6 klinów do uchwytów
1 pila poprzeczna dwuręczna
1 liniał stalowy
1 kantarek do kłód
1 skrobak do korowania
1 dźwignia do napinacza pasa

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.2. Trak pionowy dolnonapędowy dwukorbowodowy

typ GR-65

Zastosowanie

Trak służy do przecierania surowca w tartakach, w których hala traków składa się z dwóch kondygnacji. Omawiany model należy do traków szybko-bieżnych; można go instalować zarówno w dużych, jak i w małych zakładach przemysłu drzewnego.

Budowa

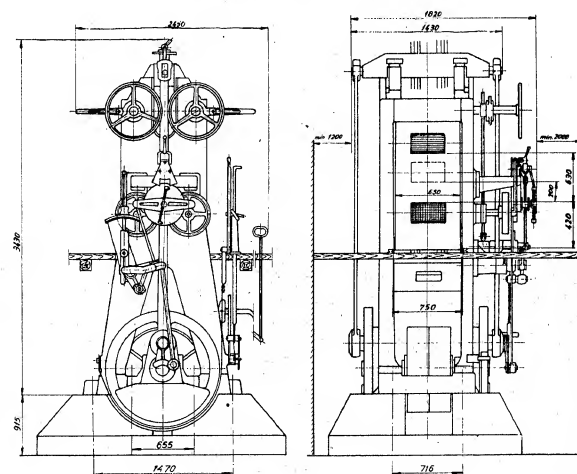
Trak składa się z następujących części i zespołów:

- 1) płyty fundamentowej,
- 2) stojaków,
- 3) układu korbowego,
- 4) ramy
- 5) mechanizmu posuwowego,
- 6) mechanizmu dociskowego,
- 7) urządzeń pomocniczych,
- 8) urządzeń podawczych i odbiorczych.

Płyta fundamentowa odlana jest z żeliwa wraz z oprawami łożysk głównych zespołu napędowego.

Do płyty przymocowane są dwa żelwne stojaki o przekroju poprzecznym dwuteowym.

Układ korbowy składa się z wału głównego, na końcach którego wprasowane są dwa koła zamachowe z przeciwciężarami i czopami korbowymi. Na wale głównym umieszczone są również dwa koła pasowe dwudzielne: robocze i jełowe. Wał obraca się w dwóch



GR-65

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

łożyskach barykowych z tulejami zaciskowymi.

Czopy kół zamachowych zaopatrzone są w łożyska barykowe z tulejami demontażowymi, na których nasadzone są stopy dwóch korbowodów.

Korbowody stalowe o przekroju dwuteowym są całkowicie obronione. Łby korbowodów wyposażone są w łożyska łożyskowe wykonane z brązu. Łożyska te obejmują dwa czopy ramy piłowej.

Rama piłowa składa się z belek poziomych, górnej i dolnej, złożonych każda z dwóch płyt stalowych oraz ze słupów o przekroju dwuteowym. W górnej belce poziomej zamocowane są czopy ramy piłowej.

Rama wyposażona jest w cztery drewniane suwaki, które prowadzone są przez płaskie i pryzmatyczne prowadnice, wykonane ze staliwa. Prowadnice ramy smarowane są smarem stałym za pomocą maźnic systemu Stauffera.

Pily są ułatwiane tak, że po napięciu ich w ramie za pomocą uchwytych z mimośródami otrzymują stałą przechyłkę, wynoszącą 2 mm na skok ramy.

Mechanizm posuwowy, zapadkowy o układzie dźwigniowym, pracujący podczas ruchu roboczego ramy piłowej, napędzany jest przeciwwrotną naklinowaną na czopie jednego z kół zamachowych. Mechanizm ten pozwala na uzyskanie posuwu w granicach od 0 do 18 mm na jeden obrót wału głównego traka. Mechanizm posuwowy ma urządzenie do wyłączania posuwu i do uruchamiania posuwu wstecznego.

Posuw materiału odbywa się za pomocą czterech rowkowanych walców. Przedni dolny wałek składa się z segmentów żelwnych. Górne wałce posuwowe mogą być opuszczane i podnoszone za pomocą kół ręcznych. Napęd wałców posuwowych odbywa się za pomocą kół zębatych i łańcuchów drabinkowych.

Trak GR-65 zaopatrzony jest w hamulec taśmowy oraz dźwignię z urządzeniem zapadkowym, które umożliwia ustawienie ramy piłowej w górnym martwym położeniu w celu wymiany pily.

Trak GR-65 wyposażony jest w wózek podawczy, w wózek odbiorczy oraz w dwa wózki podporowe.

Dane techniczne

Oznaczenie	GR-65
Prześwietl poziomy ramy piłowej	650 mm
Skok ramy piłowej	520 mm
Prędkość obrotowa wału głównego	265 ± 280 obr/min
Średnica wałców posuwowych	200 mm
Posuw na 1 obrót wału głównego	0 ÷ 18 mm
Średnica kół pasowych	850 mm
Szerokość wienca kół pasowych	220 mm
Zapotrzebowanie mocy	22 ÷ 28 kW
Wydajność traka	2,5 ÷ 6 m ³ /godz
Ciężar	6100 kG

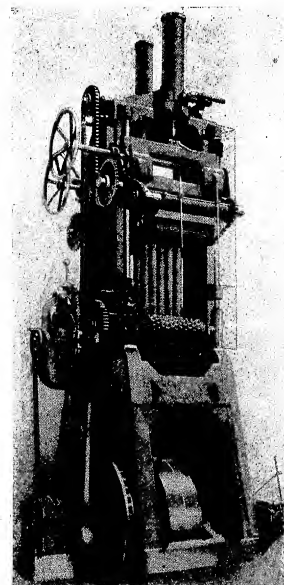
Wyposażenie normalne

1 wózek podawczy	WS	1 komplet kluczy
1 wózek odbiorczy	WSD	1 właczarka ręczna do smaru
2 wózki pomocnicze	WH	1 komplet narzędzi do ustawiania i umocowania pily traktowych (1 pion, 1 linia długości 1200 mm, 1 kątownik krzyżowy, 1 klucz do uchwytych pily)
12 pil traktowych		Ciężar wyposażenia
12 kompletów uchwytych pily traktowych (górných i dolnych)		1200 kG
16 m ³ toru		

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.3. Trak pionowy dolnonapędzony dwukorbowodowy

typ TGP



Zastosowanie

Trak służy do przecierania surowca w tartakach, w których hala traków składa się z dwóch kondygnacji. Obrabiarka ta należy do traków wysokosprawnych. Trak ten można instalować w małych tartakach, które dysponują przede wszystkim grubym surowcem, oraz w dużych tartakach zmechanizowanych i niezmechanizowanych.

Budowa

Trak budowany jest w dwóch wielkościach, o prześwicie poziomym ramy 650 i 800 mm.

Trak ten składa się z następujących części i zespołów:

- 1) płyty fundamentowej,
- 2) stojaków,
- 3) układu korbowego,

4) ramy,

- 5) mechanizmu posuwowego,
- 6) mechanizmu dociskowego,
- 7) urządzeń pomocniczych,
- 8) urządzeń podawczych i odbiorczych.

Płyta fundamentowa odlana jest z żelwa wraz z oporami łożysk głównych zespołu napędowego. Do płyty przymocowane są dwa żelwne stojaki o przekroju poprzecznym dwuteowym.

Układ korbowy składa się z wału głównego, na końcach którego wprasowane są dwa koła zamachowe z przeciwcieżarami i czopami korbowymi. Na wale głównym umieszczone jest robocze koło pasowe dwudzielne względnie robocze i jałowe. Wał obraca się w dwóch łożyskach barykowych.

Czopy kół zamachowych zaopatrzone są w łożyska barykowe z tulejami demontażowymi, na których na-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

łożyskach barykowych z tulejami zaciskowymi.

Czopy kół zamachowych zaopatrzone są w łożyska barykowe z tulejami demontażowymi, na których nasadzone są stopy dwóch korbowodów.

Korbowody stalowe o przekroju dwuteowym są całkowicie obronione. Łby korbowodów wyposażone są w łożyska ślizgowe wykonane z brązu. Łożyska te obejmują dwa czopy ramy pilowej.

Rama pilowa składa się z belek poziomych, górnej i dolnej, złożonych każda z dwóch płyt stalowych oraz ze słupów o przekroju dwuteowym. W górnej belce poziomej zamocowane są czopy ramy pilowej.

Rama wyposażona jest w cztery drewniane suwaki, które prowadzone są przez płaskie i pryzmatyczne prowadnice, wykonane ze staliwa. Prowadnice ramy smarowane są smarem stałym za pomocą mażnic systemu Stauffera.

Płyty są ustawiane tak, że po napięciu ich w ramie za pomocą uchwytych z mimośródami otrzymują stałą przęchylkę, wynoszącą 2 mm na skok ramy.

Mechanizm posuwowy, zapadkowy o układzie dźwigniowym, pracujący podczas ruchu roboczego ramy pilowej, napędzany jest przeciwbieżną naklinowaną na czopie jednego z kół zamachowych. Mechanizm ten pozwala na uzyskanie posuwu w granicach od 0 do 18 mm na jeden obrót wału głównego traka. Mechanizm posuwowy ma urządzenie do wyłączania posuwu i do uruchamiania posuwu wstecznego.

Posuw materiału odbywa się za pomocą czterech rowkowanych wałców. Przedni dolny wałek składa się z segmentów żeliwnych. Górne wałce posuwowe mogą być opuszczane i podnoszone za pomocą kół ręcznych. Napęd wałców posuwowych odbywa się za pomocą kół zębatych i łańcuchów drabinkowych.

Trak GR-65 zaopatrzony jest w hamulec taśmowy oraz dźwignię z urządzeniem zapadkowym, które umożliwia ustawienie ramy pilowej w górnym martwym położeniu w celu wymiany pil.

Trak GR-65 wyposażony jest w wózek podawczy, w wózek odbiorczy oraz w dwa wózki podporowe.

Dane techniczne

Oznaczenie	GR-65
Prześwit poziomy ramy pilowej	650 mm
Skok ramy pilowej	520 mm
Prędkość obrotowa wału głównego	265 → 280 obr/min
Średnica wałców posuwowych	200 mm
Posuw na 1 obrót wału głównego	0 → 18 mm
Średnica kół pasowych	850 mm
Szerokość wienca kół pasowych	220 mm
Zapotrzebowanie mocy	22 → 26 kW
Wydajność traka	2,5 → 6 m ³ /godz
Ciężar	6100 kg

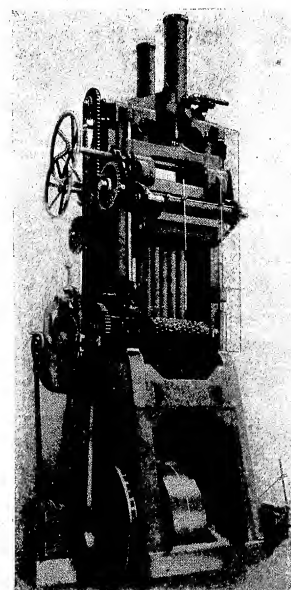
Wypożyczenie normalne

1 wózek podawczy	WS	1 komplet kluczy
1 wózek odbiorczy	WSD	1 włączarka ręczna do smar
2 wózki pomocnicze	WH	1 komplet narzędzi do ustawiania i umocowania pil
12 pil trakowych		trakowych (1 pion, 1 liniał długości 1200 mm,
12 kompletów uchwytych pil trakowych (górnym i dolnym)		1 kątownik krzyżowy, 1 klucz do uchwytych pil)
16 mb toru		Ciężar wyposażenia 1200 kg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.3. Trak pionowy dolnonapędowy dwukorbowodowy

typ TGP



Zastosowanie

Trak służy do przecierania surowca w tartakach, w których hala traków składa się z dwóch kondygnacji. Obrabiarka ta należy do traków wysokoprężnych. Trak ten można instalować w małych tartakach, które dysponują przede wszystkim grubym surowcem oraz w dużych tartakach zmechanizowanych i niezmechanizowanych.

Budowa

Trak budowany jest w dwóch wielkościach, o prześwicie poziomym ramy 650 i 800 mm.

Trak ten składa się z następujących części i zespołów:

- 1) płyty fundamentowej,
- 2) stojaków,
- 3) układu korbowego,

- 4) ramy,
- 5) mechanizmu posuwowego,
- 6) mechanizmu dociskowego,
- 7) urządzeń pomocniczych,
- 8) urządzeń podawczych i odbiorczych.

Płyta fundamentowa, odlana jest z żeliwa wraz z oporami łożysk głównych zespołu napędowego. Do płyty przymocowane są dwa żelwne stojaki o przekroju poprzecznym dwuteowym.

Układ korbowy składa się z wału głównego, na końcach którego wprasowane są dwa koła zamachowe z przeciwcieżarami i czopami korbowymi. Na wale głównym umieszczone jest robocze koło pasowe dwudzielne względnie robocze i jałowe. Wał obraca się w dwóch łożyskach barykowych.

Czopy kół zamachowych zaopatrzone są w łożyska barykowe z tulejami demontażowymi, na których na-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

są one z sypu dwóch korbów.

Korbki dwuteowe o przekroju dwuteowym są całkowicie obrobione. Łby korbów wyposażone są w łożyska ślizgowe wykonane z brązu. Łożyska te obejmują dwa czopy ramy pilowej.

Rama pilowa składa się z belki górnej wykonanej z odłupki całkowicie obrobionej, słupów o przekroju dwuteowym oraz belki dolnej, złożonej z dwóch płyt stalowych.

Rama pilowa ma cztery żelazne suwaki, które prowadzone są przez płaskie i przylatyczne prowadnice, wykonane ze stali. Prowadnice ramy smarowane są olejem maszynowym, dostarczonym przez pompkę centralnego smarowania napędzaną przez wał główny.

Trak wyposażony jest w ułożone pily napinane uchwyty z mimosrodami.

Mechanizm posuwowy podwójny przerywany przesuwa kłódę w czasie ruchu roboczego i jałowego ramy pilowej. Otrzymuje on napęd od dwóch mimosrodów, umieszczonych w skrzyni stojącej na oddzielnej części fundamentu. Umieszczona na zewnątrz przeciwoślaba, sprężyniasta z jednym z czopów zespołu napędowego, wprawia w ruch obrotowy mimosrod, które z kolei przez układ dźwigni poruszają pozostały mechanizm. Koło cienne z zapadkami mechanizmu posuwowego jest zabezpieczone przed przeciążeniem sprężyną cierną. Mechanizm posuwowy ma urządzenie do wyłączenia posuwu i do uruchomienia posuwu wstecznego.

Posuw materiału odbywa się za pomocą czterech rowkowych wałków, z których dolne składają się z segmentów żelaznych. Obudowa wraz z przednimi

walcami posuwowymi są otwierane w celu ułatwienia dostępu do ramy podczas wymiany pily.

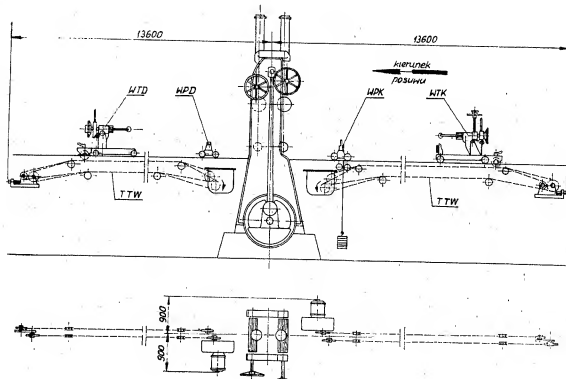
Górne walce posuwowe mogą być opuszczane i podnoszone za pomocą kół ręcznych lub specjalnego urządzenia pneumatycznego, umożliwiającego ich sterowanie na odległość. Specjalne urządzenia sprężynowe pełniące rolę amortyzatorów, chronią walce górne przed ich gwałtownym opadnięciem.

Napęd wałków posuwowych odbywa się za pomocą kół zębatach i łańcuchów drabinkowych.

Trak zaopatrzony jest w hamulec łańcuchowy oraz dźwignię z urządzeniem zapadkowym, które umożliwia ustawienie ramy pilowej w górnym martwym położeniu.

Napęd traka może być grupowy lub indywidualny. Przy napędzie grupowym wał główny ma koło pasowe robocze i jałowe, przy napędzie indywidualnym (od silnika elektrycznego) na wale naklinowane jest tylko koło robocze pasowe.

Z uwagi na dużą wydajność traka, wózki mocujące (podawczy i odbiorczy) są zaopatrzone w mechanizmy jazdy, pozwalające obsługiwać na szybko doprowadzenie kłód do traka, jak i na odprowadzenie materiałów takich do miejsca rozładunku. Włączenie wózków odbywa się przez naciśnięcie pedałów umieszczonych na pilyce wózków mocujących, które sprężają wózki z przesuwającymi się łańcuchami przenośnika typu TTW. Przenośniki napędzane są indywidualnie silnikami elektrycznymi poprzez reduktory. Urządzenia podawcze i odbiorcze mają dwa wykonania.



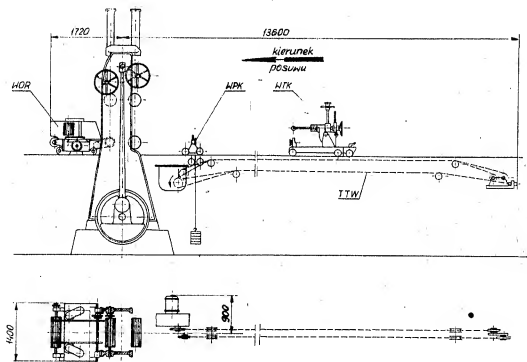
Urządzenie podawcze i odbiorcze traka pionowego typu TGP (wykonanie A)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wykonanie A

Trak zaopatrzony jest w dwa identyczne przenośniki typu TTW, umieszczone od strony podawczej i odbiorczej; służą one do przesuwania wózków (podaw-

urządzenie prowadzące typu WOR, napędzane od dolnego tylnego walca posuwowego traka za pomocą łańcucha. Wykonanie to stosuje się głównie przy przecieraniu przym.



Urządzenie podawcze i odbiorcze traka pionowego typu TGP (Wykonanie B)

czego WTK i odbiorczego WTD). Wykonanie to stosuje się przy pojedynczym przecieraniu surowca.

Trak napędzany silnikiem elektrycznym może być wyposażony w urządzenie sterujące (na specjalne zamówienie).

Wykonanie B

Trak od strony podawczej zaopatrzony jest w przenośnik typu TTW, służący do przesuwania wózka podawczego WTK. Od strony odbiorczej ustawione jest

urządzenie sterujące składające się z pulpitu zawierającego aparat elektryczną silników traka i przenośników łańcuchowych. Pulpit ten ustawia się obok traka.

Dane techniczne

Oznaczenie	Prędkość porzuty ramy pilowej	Największa liczba pily	Stos ramy pilowej	Prędkość obrotowa wału głównego	Najmniejszy przesw. między wałkami	Największy przesw. między wałkami	Prędkość na 1 obrot wału głównego	Srednica kola pasowego	Szerokość wienca kola pasowego	Zapobiegawanie mecy	Wydajność	Ciepota
TGP I	650	18	600	265 ± 280	200	600	4 ± 12	1100	350	33 ± 37	do 8	8900
TGP II	800	22	"	"	250	700	"	"	"	44 ± 51,5	do 10	10500

Dane techniczne urządzenia przenośnikowego

Przenośnik od strony podawczej

Prędkość jazdy wózka WTK do traka

Prędkość jazdy wózka WTK od traka

27 m/min

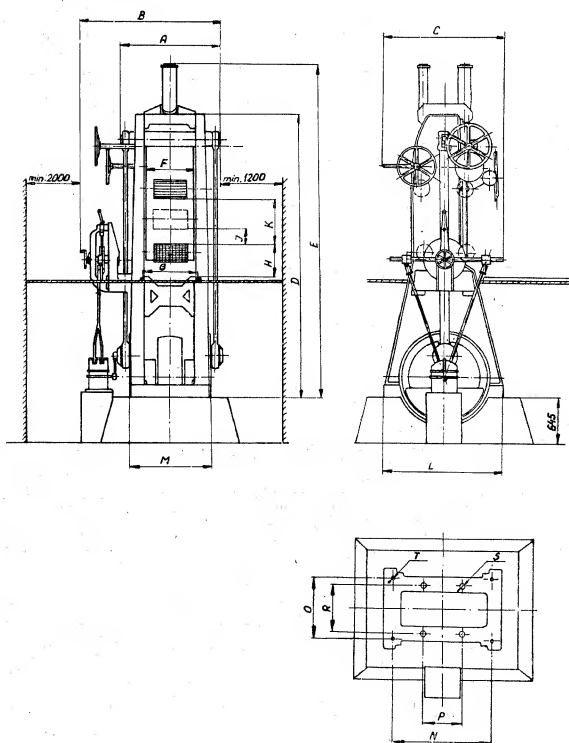
38,5 m/min

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prędkość obrotowa koła łańcuchowego reduktora 50 obr/min
 Moc silnika reduktora 2,9 kW
 Prędkość obrotowa silnika reduktora 1000 obr/min

Przenośnik od strony odbiorczej:

Prędkość jazdy wózka WTD do traka 27 m/min
 Prędkość jazdy wózka WTD od traka 38,5 m/min
 Prędkość obrotowa koła łańcuchowego reduktora 50 obr/min
 Moc silnika reduktora 2,9 kW
 Prędkość obrotowa silnika reduktora 1000 obr/min



TGP

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Urządzenie prowadzące WOR (od strony odbiorczej):

Prędkość posuwu materiału (zsynchronizowana z posuwem traka) 4-12 mm/obr
 Najmniejszy rozstaw płyt prowadzących 70 mm
 Największy rozstaw płyt prowadzących 320 mm

Pneumatyczne urządzenie do podnoszenia górnych walców
 Wymagane ciśnienie powietrza 6 atm

Wymiary główne traków w mm

Ozna- czenie	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
TGP I	1400	2000	1700	3985	4690	650	750	450	200	600
TGP II	1550	2150	"	4185	5060	800	"	"	250	750

Wymiary płyty fundamentowej w mm

Ozna- czenie	L	M	N	O	P	R	S	T
TGP I	1700	1100	1430	730	600	610	52	44
TGP II	"	1250	"	880	"	760	"	"

Wyposażenie normalne

Wykonanie A

12 pil trakowych
 12 uchwyty dolnych (UM)
 12 uchwyty górnych (UM)
 1 klucz do uchwyty
 1 przyrząd do ustalania przechyty pil
 1 linia długości 1200 mm
 1 kątownik krzyżowy
 1 wózek podawczy WTK
 1 wózek pomocniczy WPK
 1 wózek odbiorczy WTD
 1 wózek pomocniczy WPD
 2 przenośniki TTW do wózków WTK i WTD z 2 silni-
 kami elektrycznymi typ SZJKd 56a, 2,8 kW, 930
 obr/min, 220/380 V i wyposażeniem elektrycznym
 1 komplet kluczy
 1 włączarka ręczna do smaru
 40 mb szyn wąskotorowych (70 mm)

Wykonanie B

12 pil trakowych
 12 uchwyty dolnych (UM)
 12 uchwyty górnych (UM)
 1 klucz do uchwyty
 1 przyrząd do ustalania przechyty pil
 1 linia długości 1200 mm
 1 kątownik krzyżowy
 1 wózek podawczy WTK
 1 wózek pomocniczy WPK
 1 wózek odbiorczy WOR
 1 przenośnik TTW do wózka WTK z 1 silnikiem elek-
 trycznym typ SZJKd 56a, 2,8 kW, 930 obr/min,
 220/380 V i wyposażeniem elektrycznym
 1 komplet kluczy
 1 włączarka ręczna do smaru
 30 mb szyn wąskotorowych (70 mm)

Wyposażenie specjalne

Traki w wykonaniu A i B mogą być wyposażone w:

1) Urządzenie pneumatyczne do podnoszenia górnych
 walców posuwowych (bez sprężarki i instalacji rurowej)
 2) Silnik elektryczny dla:

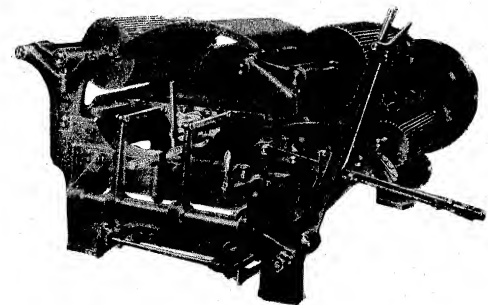
TGP II typ SZUa 138 b, 52 kW, 735 obr/min, 220/380 V
 3) Urządzenie sterujące (pulpit z aparaturą elek-
 tryczną)

TGP I typ SZUa 138 a, 44 kW, 735 obr/min, 220/380 V

3. TARCZÓWKI

Tarczówki służą do pilowania surowca, tarcicy i odpadków wzdłuż, prostopadle lub skośnie do włókien.

3.1 Obrzynarka podwójna typ PO



Zastosowanie

Obrzynarka służy do obrzynania równoległego desek, balii wzdłuż włókien, równocześnie z dwóch stron. Ma ona zastosowanie w tartakach przecierających surowiec z drzew iglastych.

Budowa

Obrzynarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) wału narzędziowego,
- 3) stołu,
- 4) mechanizmu posuwowego,
- 5) urządzeń pomocniczych.

Do żeliwnego kadłuba umocowane są łożyska łożne, w których obraca się wał narzędziowy wraz z dwiema pilami. Pila prawa umocowana jest na stałe, a pila lewa jest przesuwana wzdłuż wału wraz z częścią ruchomą stołu na szerokość obrzynanego materiału. Przesuwanie lewej pily odbywa się ręcznie za pomocą dźwigni.

Napęd wału narzędziowego odbywa się od silnika elektrycznego za pomocą pasa płaskiego.

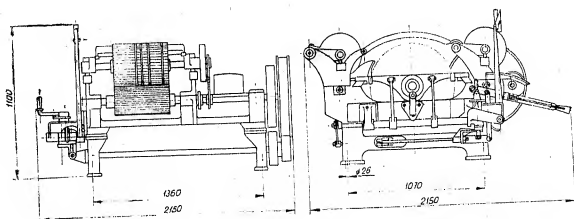
Mechanizm posuwowy składa się z przekładni pasowych, zębatych, łańcuchowych oraz z walców posuwowych dolnych i górnych.

Napęd walców posuwowych odbywa się z koła pasowego dwustopniowego, umieszczonego na wrzecionie roboczym poprzez sprzęgło cierne dwustronne, przekładnię łańcuchową i zębatę. Przez zmianę położenia dźwigni sterującej, która powoduje włączenie jednego lub drugiego koła ze sprzęgłem, uzyskuje się dwie wielkości posuwu 53 i 82 m/min. Włączenie posuwu roboczego i wstępnego oraz natychmiastowe zatrzymanie posuwu odbywa się również za pomocą dźwigni.

Docisk materiału do dolnych walców posuwowych odbywa się pod wpływem ciężaru własnego górnych walców.

Pily tarczowe osłonięte są osłoną z blachy, która zabezpiecza obsługę przed skażeniem.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



PO

Dane techniczne

Oznaczenie	PO
Szerokość tarczy	50 - 300 mm
Największa wysokość pilowania	150 mm
Odległość osi wałców posuwowych	1200 mm
Średnica pił tarczowych	650 mm
Prędkość obrotowa pił tarczowych	1800 obr/min
Prędkość posuwu	53 i 82 m/min
Zapotrzebowanie mocy	22 kW
Ciężar	2300 KG

Wypożazenie normalne

2 piły tarczowe o średnicy 650 mm
1 wtlaczarka ręczna do smaru

1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.2. Tarczówka poprzeczna do kłód
typ PAS-15

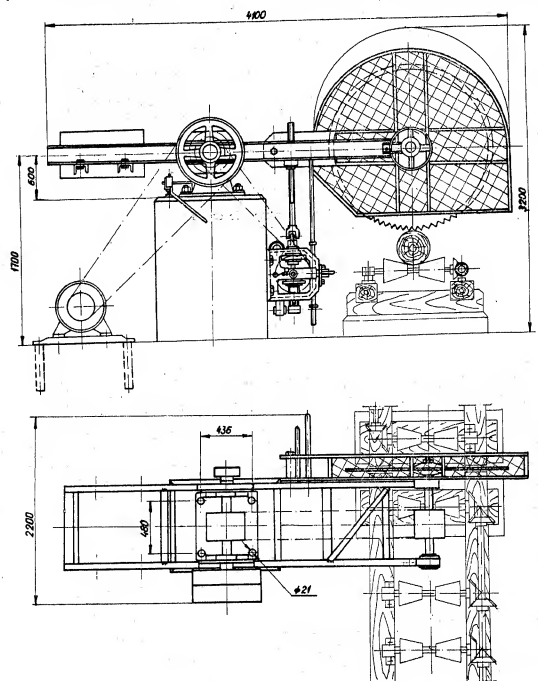
Zastosowanie

Tarczówka jest przeznaczona do przerywania poprzecznego długich kłód. Jest ona ustawiona na fundamencie stałym i pracuje normalnie w połączeniu z przenośnikiem rolkowym, po którym przesuwana jest dłuższa. Obrabianka ta ma zastosowanie w tartakach, wytwórniach sklejek oraz w fabrykach zapałek.

Budowa

Tarczówka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) wspornika,
- 2) ramienia,
- 3) wału narzędziowego,
- 4) napędu,
- 5) mechanizmu podnoszącego i opuszczającego pilę.



PAS-15

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6) urządzeń pomocniczych.

Na wsporniku umieszczone jest ramię wykonane z dwóch ceowych belek, połączonych poprzeczkami. Ramię wykonuje ruch wahadłowy dookoła osi wału napędowego.

Do zrównoważenia ciężaru wału narzędziowego wraz z piłą oraz części ramienia służy odciążnik, umocowany przy drugim końcu ramienia.

Napęd pily odbywa się od silnika elektrycznego za pomocą płaskich pasów.

Mechanizm podnoszenia i opuszczania pily składa się z przekładni cierniej oraz śruby. Napęd przekładni cierniej odbywa się pasem od wału napędowego. W przekładni tarcza cierna umocowana jest w ruchomą osłonę, którą dźwignia zostaje połączona z górnym względnie

z dolnym kołem ciernym, osadzonym na wałe pionowym.

Wał główny połączony jest przegubowo ze śrubą. Sterowanie mechanizmu podnoszenia lub opuszczania odbywa się ręcznie za pomocą dwóch dźwigni. Dźwignia górna służy do włączenia względnie wyłączenia wychylenia ramienia. Za pomocą dźwigni dolnej reguluje się prędkość wychylenia. Przy większych średnicach dłuższy nastawia się dolną dźwignię na wolniejszy przesuw pily, przy mniejszych średnicach — na szybszy przesuw pily.

Do ograniczania przesuwu pily służy drążek z nastawnymi pierścieniami.

Pila tarczowa zaopatrzona jest w ruchomą osłonę, która osłania narzędzie w każdym jego położeniu.

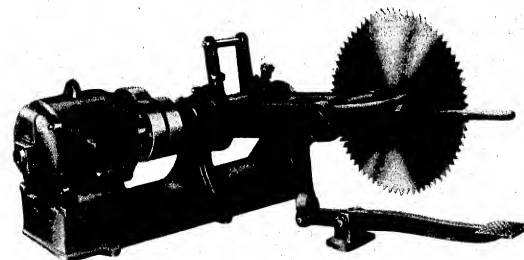
Dane techniczne

Oznaczenie	PAS-15
Średnica pily tarczowej	1200, 1500, 1800 mm
Prędkość obrotowa pily	764, 610, 480 obr/min
Największa wysokość pilowania	480, 550, 700 mm
Prędkość przesuwu pily tarczowej	0-8, 0-6, 0-5 m/min
Zapotrzebowanie mocy	20 kW
Wydajność	do 50 cm ³ /sek
Ciężar	1100 kg

Wyposażenie normalne

- 1 włączarka ręczna do smar
- 1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.3. Tarczówka pedałowa
typ PDe-5

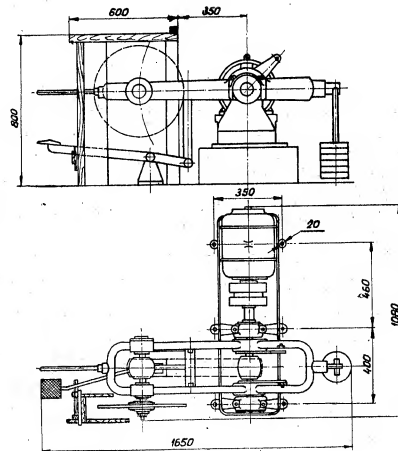
Zastosowanie

Tarczówka przeznaczona jest do przerzynania desek, bal, krawędziaków, łat, oszwarów itp. na części prostopadłe do włókien. Jest ona używana w różnych zakładach drzewnych do obróbki wstępnej drewna, głównie w tartaczniactwie.

Budowa

Tarczówka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) wspornika,
- 2) ramienia,
- 3) wału narzędziowego.



PDe-5

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4) napędu.
5) urządzeń pomocniczych.
Wspornik żeliwny, odlany w jednej całości, ma dwie oprawy wraz z łożyskami tocznymi, w których umieszczony jest wał napędowy. Na podstawie wspornika spoczywa silnik elektryczny, którego wał połączony jest z wałem napędowym za pomocą sprzęgła elastycznego. Żeliwna rama, osadzona walcie na wale napędowym, zaopatrzona jest w wał narzędziowy wraz z piłą oraz w odciążnik. Napędzanie piły odbywa się płaskim pesem, który naprężony jest dwoma tulejami mimo-

środkowymi, umieszczonymi na łożyskach ranienia. Naprężanie pasa odbywa się po zwolnieniu dwóch śrub wciśkowych przez obrót tulei mimośrodkowych za pomocą połączonych ze sobą krótkich ramion. Naprężanie pasa odbywać się może w czasie ruchu obrabiarki.
Wprawienie w ruch wahadłowy ramy wraz z wrzecionem i piłą tarczową może się odbywać za pomocą rękojeści lub układu dźwigni zaopatrzonej w pedał nożny.
Tarczówka w czasie jej użytkowania wymaga specjalnego stołu o konstrukcji stalowej lub drewnianej, niedostarczanego przez fabrykę.

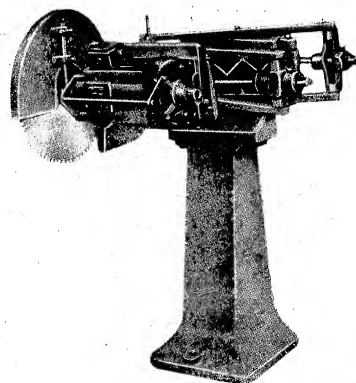
Dane techniczne

Oznaczenie	PDe-5
Średnica piły tarczowej	500 mm
Prędkość obrotowa piły	1440 obr/min
Największa wysokość piłowania	150 mm
Największa szerokość piłowania	400 mm
Zapotrzebowanie mocy	4 kW
Prędkość obrotowa silnika	1440 obr/min
Ciężar	450 kg

Wposażenie normalne

1 piła tarczowa do piłowania poprzecznego o średnicy 500 mm
1 włączarka ręczna do smaru
1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.4. Tarczówka przegubowa
typ PSWe

Zastosowanie

Tarczówka służy do przerywania desek, bali, krawędziaków i listew w poprzek włókien. Dzięki układowi dźwigni połączonych przegubowo oś piły przesuwają się po prostej poziomej. W związku z tym tarczówka ta zezwala na przerywanie stosunkowo grubego i szerokiego materiału.

Tarczówki tego typu są używane w tartakach, skrzyniach, wytwórniach mebli, deszczulek posadzkowych, beczech itp. przy wstępnej obróbce drewna.

Budowa

Tarczówka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) układu dźwigni,
- 3) wrzecionnika,
- 4) urządzeń pomocniczych.

Na kadłubie żeliwnym, składającym się z dwóch czę-

ści, umocowany jest układ dźwigni nożnych. Przegubowy układ dźwigni nożnych zaopatrzony w dwa wodziki zezwala na prostoliniowe poziome przesuwanie piły tarczowej. Wmontowane w przeguby układu dźwigni łożyska toczne zapewniają lekkie przesuwanie piły tarczowej w czasie jej eksploatacji.

Na końcu układu dźwigni umieszczona jest płyta, do której przymocowany jest suport wraz z silnikiem elektrycznym o małej średnicy i wydłużonej budowie. Na wał silnika umocowana jest piła tarczowa za pomocą kołnierzy zaciskowych. Suport można przesunąć w płaszczyźnie poziomej w zależności od średnicy piły. Do przesuwania piły służy uchwyt przymocowany do silnika.

Piła tarczowa zaopatrzona jest w osłony (dolną i górną), które są odlane ze stopu lekkiego.

Tarczówka w czasie jej użytkowania wymaga specjalnego stołu o konstrukcji stalowej lub drewnianej, niedostarczanego przez fabrykę.

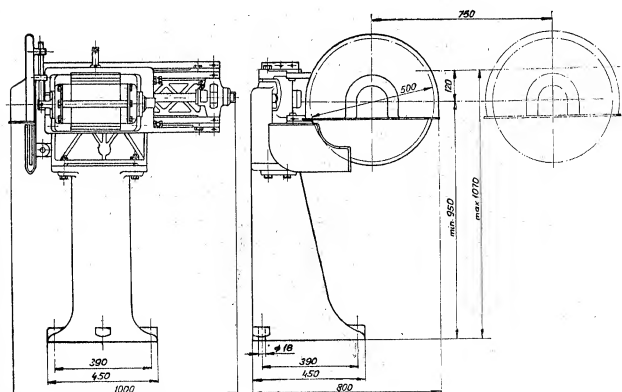
Dane techniczne

Oznaczenie	PSWe
Średnica piły tarczowej	500 mm
Największa wysokość piłowania	120 mm
Największa szerokość piłowania	750 mm
Prędkość obrotowa piły	około 2800 obr/min
Zapotrzebowanie mocy	2,5 kW
Ciężar	320 kg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

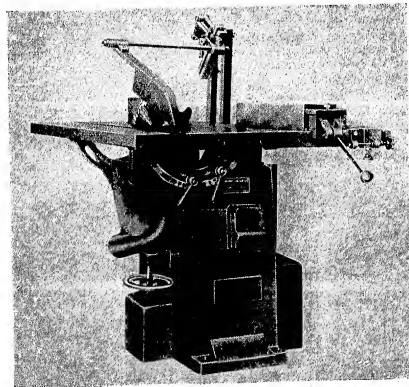
Wypożyczenie normalne

1 piła tarczowa do piłowania poprzecznego o średnicy 500 mm i grubości 2,4 mm
1 wiertarka ręczna do smar
1 komplet kluczy



PSW

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.5. Tarczówko-wiertarko-frezarka
typ TPSe

Zastosowanie

Obrabiarka ta służy do piłowania drewna wzdłuż, skosnie i prostopadle do włókien, do wiercenia otworów oraz do frezowania gniazd i otworów podłużnych. Obrabiarka ta ma zastosowanie w budownictwie, stolarniach, modelarniach i innych zakładach drzewnych, w których nie stosuje się potokowego systemu wytwarzania wyrobów z drewna.

Budowa

Obrabiarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) wrzeciona,
- 3) napędu,
- 4) stołów,
- 5) urządzeń prowadzących materiał,
- 6) urządzeń pomocniczych.

Na kadłubie żeliwnym o budowie zamkniętej umieszczone jest wrzeciono zaopatrzone w dwa łożyska kulowe. Jeden koniec wrzeciona zaopatrzony jest w kołnierze zaciskowe piły tarczowej, drugi zaś ma gniazdo stożkowe przeznaczone do umocowania uchwytu wiertła czy freza. Do umocowania uchwytu służy nakrętka różnicowa. Gniazdo stożkowe we wrzecionie wykonane jest tylko na specjalne zamówienie.

Wrzeciono otrzymuje napęd od silnika elektrycznego umieszczonego wewnątrz kadłuba za pomocą pasów klinowych.

Stół żeliwny, uzebrowany od spodu, spoczywa na ścianach przesuwanych w płaszczyźnie pionowej za pomocą koła ręcznego. Stół zaopatrzony jest w obrotnicę, umożliwiającą jego przechylenie pod kątem nie przekraczającym 30° względem poziomu. Do stołu przymocowana jest listwa do przesuwania prowadnicy wzdłużnej materiału.

Prowadnica wzdłużna wykonana jest z lekkiego stopu. Do ustawienia prowadnicy służy podziałka milimetrowa oraz dźwignia zakończona mimośrodem.

Prowadnica poprzeczna materiału przesuwana jest równoległe do brzości pily. Prowadnicę można nastawiać za pomocą podziałki kątowej pod kątem do 90° w stosunku do kierunku posuwu materiału.

Do przetrzymywania długich elementów służy ruchomy stół, dostarczany na specjalne zamówienie. Stół przesuwany jest po pręcie biegnącym równoległe do brzości pily. Wąski stół zaopatrzony jest w długi opornik materiału.

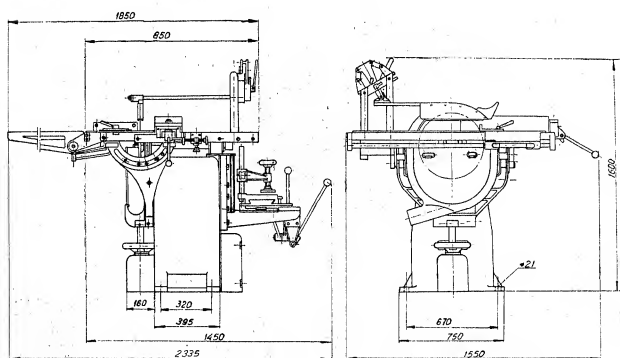
Do wyposażenia specjalnego należy również stół wiertarsko-frezarski. Stół ten składa się ze wspornika, śań poprzecznych oraz śań wzdłużnych. Wspornik nastawiany jest na daną wysokość za pomocą śruby, śanie natomiast przesuwane są dźwigniami. Do śań wzdłużnych przymocowane jest urządzenie zaciskowe materiału.

Obrabiarka zaopatrzona jest w klin rozciągający rżaz, nastawną osłonę oraz w ssawę do odprowadzania trocin.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane techniczne

Oznaczenie	TPSe
Średnica pily tarczowej	400 (500) mm
Prędkość obrotowa wrzeciona	2800 obr/min
Największa wysokość pilowania	130 (180) mm
Największa szerokość pilowania przy użyciu prowadnicy wzdłużnej	485 mm
Wymiar stołu stałego	1200 × 830 mm
Przesuw poprzeczny stołu wiertarskiego	200 mm
Przesuw wzdłużny stołu wiertarskiego	180 mm
Największa średnica wiercenia	20 mm
Zapotrzebowanie mocy	3 kW
Ciężar	700 kg



TPSe

Wypożyczenie normalne

1 pila tarczowa o średnicy 400 mm 1 komplet kluczy

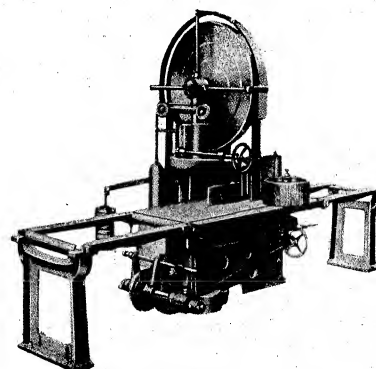
Wypożyczenie specjalne

1 stół ruchomy pomocniczy do przycinania poprzecznego długich elementów 1 uchwyt dwuszczykowy do wiertel od 0 – 20 mm z kluczem
1 stół wiertarsko-frezarski 1 wiertło z chwytem walcowym

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. TAŚMÓWKI

Taśmówki służą do rozpiłowywania surowca na tarcicę, dzielenia tarcicy i wypilowywania elementów. Zasadniczą czynnością wykonywaną na taśmówkach jest pilowanie drewna wzdłuż włókien.

4.1. Taśmówka rozdzielcza
typ BVTe

Zastosowanie

Taśmówka służy do dzielenia desek, bali lub opołów na cienką tarcicę.

Taśmówka ta ma zastosowanie w tartakach, skrzyniach, stolarniach oraz w innych zakładach przemysłu drzewnego.

Budowa

Taśmówka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) kół taśmowych,
- 4) mechanizmu posuwowego,
- 5) urządzeń prowadzących materiał,
- 6) urządzeń pomocniczych.

Kadłub żeliwny składa się z dwóch części połączonych ze sobą śrubami. W części środkowej kadłuba umieszczony jest stół żeliwny.

Do dolnej części kadłuba umocowane są dwa łożyska toczne wraz z wałem i dolnym kołem taśmowym.

Górne koło taśmowe spoczywa na dwóch pionowych słupach przesuwanych. Jednocześnie przesuwanie słupów pozwala na naprężanie lub złuzowywanie pily taśmowej. Niezależnie od tego istnieje możliwość przesuwania jednego słupa w celu przechylenia górnego koła taśmowego względem dolnego koła, a przez to uzyskanie prawidłowego biegu pily taśmowej po więdcach kół. Żeliwne koła taśmowe są wyważone statycznie.

Napęd dolnego koła taśmowego odbywa się od silnika elektrycznego, umieszczonego obok taśmówki, za pomocą pasów klinowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

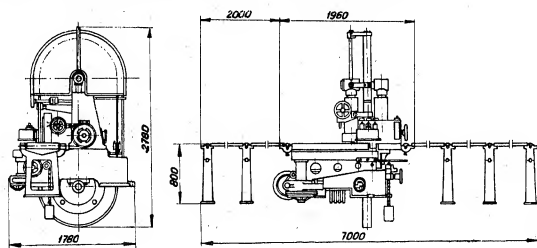
Mechanizm posuwowy składa się z przekładni czarnej ślimakowej, łańcuchowej oraz z rowkowanego walca posuwowego. Bezstopniowa regulacja prędkości posuwu odbywa się przez przesuwanie koła czarnej po tarczy czarnej. Materiał dociskany jest przez wałek posuwowy do nastawnej prowadnicy materiału dzięki zawieszonemu ciężarowi.

W celu zabezpieczenia pily taśmowej przed jej wyginaniem na boki oraz cofaniem się do tyłu pod wpły-

wem nacisku materiału na zęby, taśmówka jest zaopatrzona w prowadnicę pily wyłożone twardym drewnem. Nastawna prowadnica umieszczona jest nad stołem, stół natomiast — pod stołem.

Koła taśmowe zaopatrzone są w osłony oraz w szczotki oczyszczające wieńce z trocin.

Na specjalne zamówienie taśmówkę rozdzielczą wyposaża się w stojaki z rolkami w celu ułatwienia przesuwania materiału.



BVTc

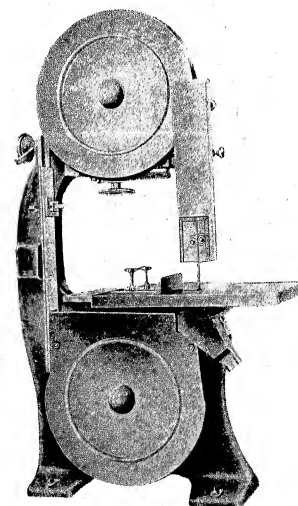
Dane techniczne

Oznaczenie	BVTc
Średnica kół taśmowych	1100 mm
Prędkość obrotowa kół taśmowych	600 obr/min
Szerokość pily taśmowej	100 ÷ 110 mm
Długość pily taśmowej	6800 mm
Największa wysokość pilowania	500 mm
Prędkość posuwu	0 ÷ 40 m/min
Zapotrzebowanie mocy	22 kW
Ciężar	3800 kG

Wposażenie normalne

- 1 pila taśmowa o szerokości 100—110 mm i długości 6800 mm
1 wylaczarka ręczna do smaru
1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.2. Taśmówka stolarska
typ PTe

Zastosowanie

Taśmówka ta służy do wypilowywania elementów prostopadłe lub skośnie do włókien. Pilowanie na tej obrabiarkę odbywać się może po linii prostej lub krzywej. Taśmówka stolarska ma zastosowanie niemal we wszystkich zakładach przemysłu drzewnego, a przede wszystkim w fabrykach mebli, zabawek, stolarniach i protezowniach.

Budowa

Taśmówka budowana jest w dwóch wielkościach, o średnicy kół taśmowych 700 i 900 mm. Taśmówka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) stojaka,
- 2) stołu,
- 3) kół taśmowych,
- 4) napędu,
- 5) urządzeń pomocniczych.

Na stojaku żeliwnym umieszczony jest również żelwny stół. Stół zaopatrzony jest w obrotnicę, która

umożliwia ustawienie go pod kątem do 45° w stosunku do poziomu.

Dolne koło taśmowe napędzane jest od silnika elektrycznego umieszczonego obok obrabiarki za pomocą pasów klinowych.

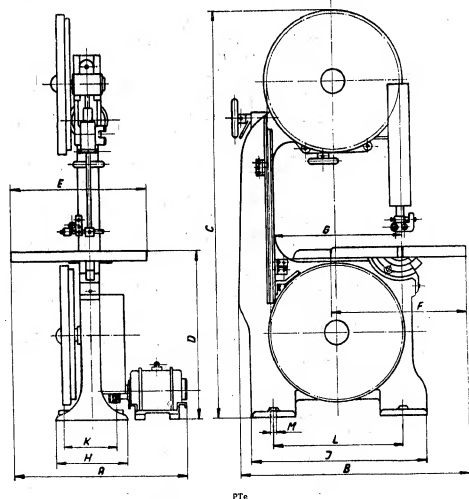
Górne koło taśmowe umieszczone jest na saniach, które służą do przesuwania koła w celu napinania lub zluźniania pily taśmowej. Przesuwanie sanie odbywa się kołem ręcznym. Stałe napięcie pily taśmowej między kołami wywołuje sprężyna działająca na sanie. Górne koło taśmowe można przechylać względem dolnego koła w celu uzyskania prawidłowego biegu pily taśmowej po wieńcach kół.

Koła taśmowe są wyważone dynamicznie. Wały kół osadzone są w kołyskach tocznych. Wieńce kół taśmowych są wyłożone skórą.

Pila taśmowa prowadzona jest za pomocą nastawnej rolkowej prowadnicy oraz prowadnicy stałej, umieszczonej pod stołem.

Oslony blaszane całkowicie osłaniają koła taśmowe górne i dolne. Wolna część pily taśmowej jest zabezpieczona osłoną drewnianą. Również i napęd taśmówki zabezpieczony jest specjalną osłoną.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Dane techniczne

Oznaczenie	Srednica koł taśmowych mm	Prędkość obrotowa koł taśmowych obr/min	Prędkość skręcania m/sek	Wymiary stołu mm	Największa wysokość pilowania mm	Zapotrzebowanie mocy kW	Ciepłota kg
PTe-7	700	620	23	750×750	450	2,9	580
PTe-9	900	500	24	950×900	550	5,1	798

Wymiary główne w mm

Oznaczenie	A	B	C	D	E	F	G
PTe-7	950	1350	2130	900	750	750	700
PTe-9	1160	1600	2400	990	950	900	900

Wymiary podstawy w mm

Oznaczenie	H	J	K	L	M
PTe-7	400	1000	300	750	22
PTe-9	450	1175	350	900	28

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wposażenie normalne

Taśmówka, typ PTe-7:

1 pila taśmowa 25×4900 mm
1 komplet kluczy
1 wtlaczarka ręczna do smaru

Taśmówka, typ PTe-9:

1 pila taśmowa 30×6100 mm
1 komplet kluczy
1 wtlaczarka ręczna do smaru

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.3. Mała taśmówka stolarska
typ PTMe

Zastosowanie

Obrabiarka ta służy do wycięcia drobnych elementów lub przedmiotów z tarcicy, sklejek lub innych tworzyw. Pilowanie drewna odbywa się po linii prostej lub krzywej.

Taśmówki te są używane w laboratoriach, modelarniach, warsztatach szewcowych, w wycinaniach instrumentów muzycznych, zabawek, galanterii drzewnej itp.

Budowa

Taśmówka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) stojaka,
- 2) stołu,
- 3) kół taśmowych,
- 4) napędu,
- 5) urządzeń pomocniczych.

Na stojaku żelwnym umieszczony jest również żelwny stół. Stół zaopatrzony jest w obrotnicę, która umożliwia ustawienie go pod kątem do 45° w stosunku do poziomu.

Dolne koło taśmowe naklinowane jest bezpośrednio na wale silnika elektrycznego kołnierзовego.

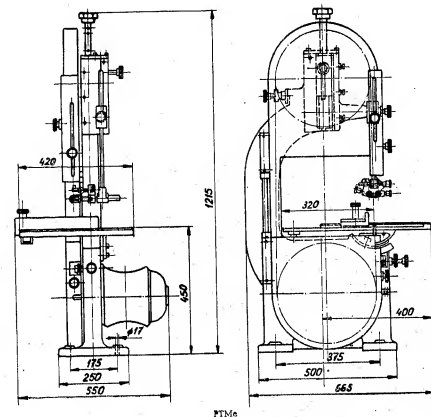
Górne koło taśmowe umieszczone jest na sanie, które służy do przesuwania koła w celu napinania lub zluźniania pily taśmowej. Przesuwanie san odbywa się kołem ręcznym. Stałe napięcie pily taśmowej między kołami wywołuje sprężyna działająca na sanie. Górne koło taśmowe można przechylać względem dolnego koła w celu uzyskania prawidłowego biegu pily taśmowej po wieściach kół.

Koła taśmowe są wyważone dynamicznie. Wały kół osadzone są w łożyskach tocznych. Wieńce kół taśmowych są wyłożone skórą.

Pila taśmowa prowadzona jest za pomocą nastawnej rolkowej prowadnicy oraz prowadnicy stałej umieszczonej pod stołem.

Osiowy blaszany górny i dolny koła taśmowego są umieszczone na zawiasach, co pozwala na łatwy dostęp do kół w czasie wymiany pily.

Wolna część pily taśmowej jest zabezpieczona osłoną drewnianą.



Dane techniczne

Oznaczenie
Srednica kół taśmowych
Prędkość obrotowa kół taśmowych
Prędkość skrawania

PTMe
350 mm
935 obr/min
17 m/sek

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wymiary stołu	400 X 420 mm
Największa wysokość pilowania	180 mm
Moc silnika	0,368 kW
Ciężar	80 kg

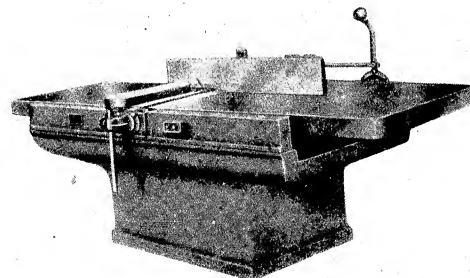
Wypożyczenie normalne

1 piła taśmowa 15X2580 mm 1 wtyczarka ręczna do smaru
1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5. STRUGARKI

Strugarki służą do wyrównywania nierówności i wchrowatości, skrawania na grubość, strugania boków, obrabiania jednocześnie z dwóch, trzech, czterech stron oraz do gładzenia i wygładzania powierzchni materiału. Obrabiane powierzchnie mogą być płaskie lub profilowe.

5.1. Strugarka-wyrówniarka
typ ALNe-3 i 4

Zastosowanie

Strugarka służy do wyrównywania wchrowatości i nierówności materiału. Na strugarkach tych obrabia się jedną lub dwie powierzchnie położone pod określonym kątem względem siebie. Po usunięciu na powierzchni nierówności materiał podlega dalszej obróbce w celu nadania mu żądanych wymiarów i kształtu.

Strugarki te mają zastosowanie we wszystkich zakładach przemysłu drzewnego oraz w oddziałach drzewnych innych gałęzi przemysłu.

Budowa

Strugarki budowane są w dwóch wielkościach, o największej szerokości strugania 300 i 400 mm.

Strugarki te składają się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) wału nożowego,
- 4) napędu,
- 5) urządzeń prowadzących,
- 6) urządzeń pomocniczych.

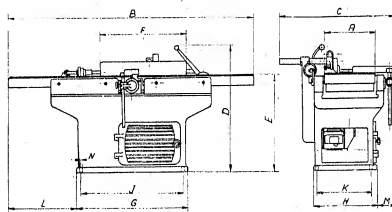
Zelazny kadłub skrzyniowy ma dwa stoły, przedni i tylny. Każdy ze stołów umocowany jest na dwóch mimośrodowych wałkach, które umożliwiają ustawienie stołu na daną wysokość przy jednoczesnym zachowaniu stałej odległości krawędzi nakładki stołu od krawędzi skrawającej noży. Przedni stół ustawia się na daną grubość skrawanego wióra za pomocą dźwigni i podziałki.

Okrągły wał nożowy umieszczony jest w dwóch łożyskach kulowych. Wał jest wyważony dynamicznie i zaopatrzony w cztery cienkie noże, które są zaciśnięte listwami zaciskowymi (nakładkami). Wał nożowy napędzany jest pasami klinowymi od silnika elektrycznego, umieszczonego wewnątrz kadłuba obrabarki na wahlowej płycie.

Strugarka zaopatrzona jest w nastawną prowadnicę materiału, która przesuwana jest wzdłuż wału nożowego oraz nastawiana pod kątem do płaszczyzny pionowej.

Strugarka wyposażona jest w osłony wału nożowego oraz w osłony pasów klinowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



ALNe-3 i 4

Dane techniczne

Oznaczenie	Największa szerokość strugania mm	Prędkość obrotowa wału nożowego obr/min	Zapotrzebowanie mocy kW	Ciężar kg
ALNe-3	300	4500	2,2	520
ALNe-4	400	"	"	600

Wymiary główne w mm

Oznaczenie	A	B	C	D	E	F
ALNe-3	310	2000	1100	1000	750	800
ALNe-4	410	"	"	"	"	"

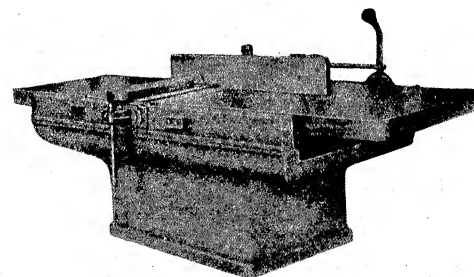
Wymiary podstawy w mm

Oznaczenie	G	H	J	K	L	M	N
ALNe-3	900	400	770	270	550	180	20
ALNe-4	"	500	"	370	"	"	"

Wyposażenie normalne

1 komplet kluczy 4 noże strugarskie

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.2. Strugarka-wyrówniarka
typ AONe-6 i 7

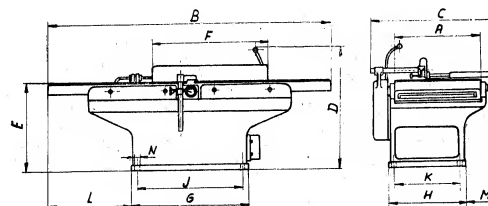
Zastosowanie

Strugarka ta służy, podobnie jak i wyrówniarka typu ALNe-3 i 4 do wyrównywania wchrowatości i nierówności materiału.

Budowa

Zbudowana jest ona w podobny sposób jak strugarka-wyrówniarka typu ALNe-3 i 4, z tą tylko różnicą, że ma większe wymiary.

Strugarka-wyrówniarka typu AONe budowana jest w dwóch wielkościach, o największej szerokości strugania 600 i 700 mm.



AONe-6 i 7

Dane techniczne

Oznaczenie	Największa szerokość strugania mm	Prędkość obrotowa wału nożowego obr/min	Zapotrzebowanie mocy kW	Ciężar kg
AONe-6	600	4500	4	980
AONe-7	700	"	"	1100

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wymiary główne w mm

Oznaczenie	A	B	C	D	E	F
AONe-6	610	2500	1050	950	150	1000
AONe-7	710	"	1150	"	"	"

Wymiary podstawy w mm

Oznaczenie	G	H	J	K	L	M	N
AONe-6	1030	600	895	465	735	300	20
AONe-7	1030	700	"	565	"	"	"

Wyposażenie normalne

4 noże strugarskie cienkie 1 właczarka ręczna do smar
1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.3. Strugarka grubościowa
typ HENe-6

Zastosowanie

Strugarka służy do strugania na grubość uprzednio wyrównanej jednej względnie dwóch sąsiednich powierzchni na wyrówniarce.

Strugarka ta ma zastosowanie we wszystkich zakładach przemysłu drzewnego, oraz w oddziałach drzewnych innych gałęzi przemysłu.

Budowa

Strugarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) wału nożowego,
- 4) napędu,
- 5) mechanizmu posuwowego,
- 6) urządzeń pomocniczych.

Kadłub żeliwny odlany jest w jednej całości wraz ze skrzynką biegów i oprawami łożyskowymi wału nożowego.

Stół strugarki prowadzony jest w prowadnicach umieszczonych na zewnątrz kadłuba. W ten sposób uzyskuje się łatwy dostęp do regulacji prowadnic. Powierzchnia robocza stołu zaopatrzona jest w dwa gładkie walce, które ułatwiają posuw materiału. Stół spoczywa na dwóch śrubach. Nastawianie stołu na grubość strugania odbywa się kołem ręcznym poprzez przekładnię łańcuchową i zębatą. Położenie stołu określa się za pomocą podziałki milimetrowej umocowanej do kadłuba obrabiarki.

Okrągły wał nożowy zaopatrzony jest w cztery cienkie noże, umocowane za pomocą nakładek, jest on wyważony dynamicznie. Wał umieszczony jest w dwóch

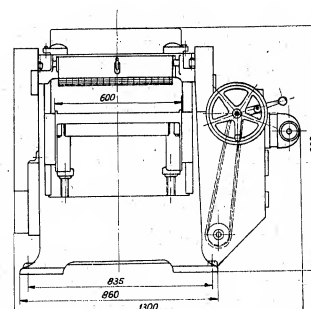
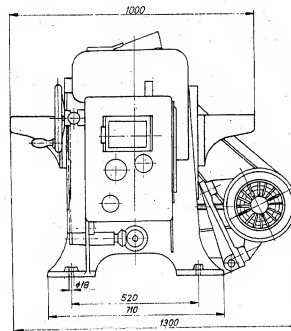
łożyskach tocznych. Napęd wału odbywa się za pomocą pasów klinowych od silnika elektrycznego umieszczonego na uchyłnej płycie przymocowanej do kadłuba obrabiarki.

Posuw materiału jest zmechanizowany. Mechanizm posuwowy składa się z przekładni pasowej, zębatej, łańcuchowej oraz z dwóch walców posuwowych. Przekładnie zębate umożliwiają otrzymanie dwóch prędkości posuwu materiału.

Koła zębate skrzynki biegów pracują w kap'eli olejowej. Otrzymują one napęd od silnika elektrycznego przez przełożenie kół pasowych, klinowych i kół zębatych stożkowych. Wbudowane sprzęgło cierne między silnikiem elektrycznym a skrzynką biegów umożliwia włączenie i wyłączenie walców posuwowych podczas biegu obrabiarki. Walce posuwowe wykonane są ze stali — podawczy ma rowki nacięte wzdłuż osi dla wyeliminowania poślizgu, odbiorczy natomiast jest gładki. Stały nacisk walców na materiał wywołują działające na oprawy łożysk sprężyny. Położenie walców posuwowych w stosunku do wału nożowego reguluje się śrubami.

Przed wałem nożowym znajduje się łamacz wiórów, który umocowany jest do osłony wału nożowego. Osłona ta jest jednocześnie ssawą. W czasie zakładania noży osłonę wraz z łamaczem wiórów odchyła się i w ten sposób uzyskuje się łatwy dostęp do wału nożowego. Za wałem nożowym umieszczona jest listwa dociskowa materiału.

Przed ewentualnym cofnięciem się materiału podczas strugania zabezpiecza urządzenie przeciwodrzutowe, umieszczone przed przednim wałem posuwowym.



HENe-6

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane techniczne

Oznaczenie	HENE-6
Największa szerokość strugania	600 mm
Największa grubość materiału	200 mm
Prędkość obrotowa wału nożowego	4500 obr/min
Średnica wału nożowego	125 mm
Prędkość posuwu	9 i 15 m/min
Zapotrzebowanie mocy	5,5 kW
Ciężar	885 kg

Wyposażenie normalne

4 noże strugarskie 1 wylaczarka ręczna do smaru
i komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.4. Strugarka grubościowa
typ SGA-100

Zastosowanie

Strugarka służy do strugania na grubość uprzednio wyrównanej jednej względnie dwóch sąsiednich powierzchni na wyrówniarnie. Na strugarce tej można obrabiać nie tylko szerokie powierzchnie, ale też strugać jednocześnie kilka elementów wąskich.

Strugarka należy do cięższego typu spośród znormalizowanych strugarek tego rodzaju.

Strugarka ta na zastosowanie we wszystkich średnich i dużych zakładach przemysłu drzewnego.

Budowa

Strugarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) wału nożowego,
- 3) napędu,
- 4) stołu,
- 5) mechanizmu nastawiającego stół,
- 6) mechanizmu posuwowego,
- 7) urządzeń pomocniczych.

Kadłub żeliwny strugarki składa się z trzech części sztywno ze sobą połączonych.

Okrągły wał nożowy obraca się w dwóch łożyskach kulkowych. Wał jest zaopatrzony w cztery wkładki klinowe służące do umocowania cienkich noży. Ustawienie noży odbywa się za pomocą szablonu. Wał jest wyważony statycznie i dynamicznie. Napęd wału nożowego odbywa się za pomocą pasów klinowych od silnika elektrycznego, umieszczonego na płycie uchylnej wewnątrz kadłuba obrabiarki.

Kadłub strugarki ma cztery prowadnice, po których przesuwany jest stół. Uzębrowany żeliwny stół spoczywa na czterech śrubach.

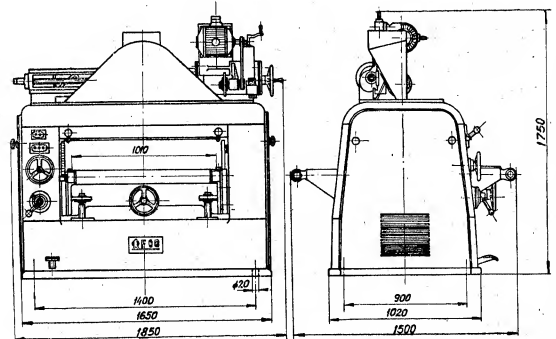
Do szybkiego przesuwania stołu służy dwukierunkowy silnik elektryczny. Silnik ten napędza cztery śruby poprzez przekładnię pasową, zębatą i ślimakową. Dokładne ustawienie stołu na żadaną grubość materiału odbywa się ręcznie za pomocą koła i przekładni zębatej. Położenie stołu określa się za pomocą podziałek, które umożliwiają ustawienie stołu z dokładnością do 0,01 mm. Stół jest ryglowany specjalnymi klinami.

Posuw materiału odbywa się za pomocą mechanizmu posuwowego, składającego się z przekładni pasowej, cierniej, zębatej, łańcuchowej oraz z czterech walców.

Dolne, gładkie walce posuwowe umieszczone są w stole po obu stronach wału nożowego, górne zaś nad nimi. Przedni górny wał posuwowy jest rowkowany i składa się ze sprężynujących segmentów. Walce posuwowe zaopatrzone są w łożyska toczne. Elastyczny docisk materiału przez górne walce posuwowe uzyskuje się przez umieszczenie łożysk tocznych w uchylnej ramionach zaopatrzonych w sprężyny.

Mechanizm posuwowy otrzymuje napęd z wału nożowego za pomocą pasa. Zmiany prędkości posuwu dokonuje się tylko podczas biegu obrabiarki przez przesunięcie stożka przekładni cierniej za pomocą układu dźwigni.

Przed wałem nożowym umieszczony jest łamacz wiórów zaopatrzony w sprężynujące stopy. Sprężynującym stopom odpowiada ta sama liczba segmentów przedniego rowkowanego walca posuwowego. W ten sposób



SGA-100

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

umożliwia się należyty docisk materiału o różnej grubości.

Za wałem nożowym znajduje się listwa dociskowa, która ułatwia struganie krótkiego materiału. Przed przednim górnym wałem posuwowym umieszczone są mimośrodowe zębate segmenty, które umożliwiają odrzucenie materiału do tyłu podczas strugania.

Widły spod wału nożowego usuwane są za pomocą ssawy, którą przylączy się do rurociągu powietrznego. Nad wałem nożowym umieszczona jest ostrzarka wraz z urządzeniem do zrównywania ostrzy noży. Ściernica ostrzarki napędzana jest osobnym silnikiem elektrycznym. Posuw ostrzarki wzdłuż osi wału odbywa się ręcznie.

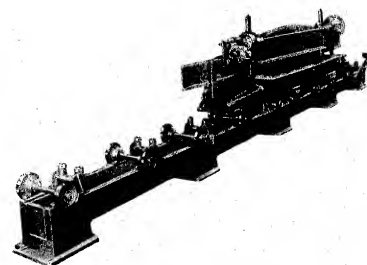
Dane techniczne

Oznaczenie	SGA-100
Największa szerokość strugania	1000 mm
Największa grubość materiału	200 mm
Prędkość obrotowa wału nożowego	4760 obr/min
Prędkość posuwu	5-24 m/min
Moc silnika głównego do napędu wału nożowego i posuwu	14 kW
Prędkość obrotowa silnika głównego	2930 obr/min
Moc silnika do podnoszenia stołu	1 kW
Prędkość obrotowa silnika podnoszenia stołu	2860 obr/min
Moc silnika napędzającego ostrzarkę noży	0,6 kW
Prędkość obrotowa silnika ostrzarki	2860 obr/min
Ciepota strugarki	2800 kg

Wyposażenie normalne

4 noże strugarskie	1 wylaczarka ręczna do smarowania
1 komplet kluczy	1 pokrowiec brezentowy na ostrzarkę

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.5. Brzegarka
typ FUE

Zastosowanie

Brzegarka służy do wyrównywania brzegów łuszczy, która ma być sklejona na styk klejem względnie łączona taśmą papierową. Na tej obrabiarce wyrównuje się równocześnie cały pakiet łuszczy.

Brzegarka ta ma zastosowanie w fabrykach sklejek i fabrykach mebli.

Budowa

Brzegarka składa się z następujących części i zespołów:

1) łoża,

2) stołu,

3) wrzecion,

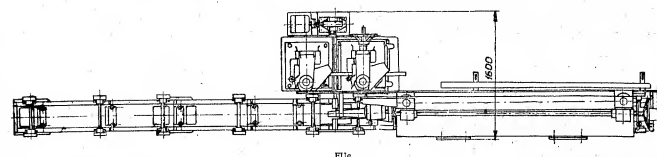
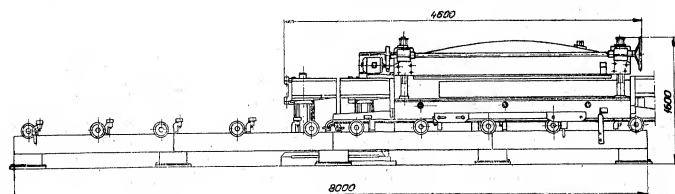
4) mechanizmu posuwowego,

5) urządzeń dociskowych,

6) urządzeń pomocniczych.

Zelazne łożo brzegarki składa się z czterech części, które spoczywają na pięciu podstawach.

Na łożu jest zamocowanych dziesięć par rolek nożowych (poziomych) i dziesięć par rolek prowadzących (pionowych). Rolki nożowe ułożone są na wałkach parami. Rolki prowadnicze, po jednej stronie zamocowane są na sworzniach zwykłych, po drugiej —



FUE

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

na sworzniach mimosłowodowych. W ten sposób umożliwia się regulowanie docisku rolek prowadzących do listwy stołu.

Stół wraz z belką zaciskową przesuwa się wzdłuż łoża na rolkach nośnych i prowadzony jest przez rolki prowadzące po listwie prowadniczej pod stołem i wykluczające boczny przesuw.

Stół otrzymuje napęd od silnika elektrycznego poprzez przekładnię ślimakową na zębatkę przymocowaną do stołu. Zmiana kierunku posuwu stołu odbywa się przez zmianę kierunku obrotów silnika za pomocą dźwigni i nastawialnych szereków.

Belka zaciskowa, pod którą wkłada się pakiet łuszczy, jest opuszczana i podnoszona za pomocą dwóch

śrub napędzanych od silnika elektrycznego poprzez przekładnię zębatą, ślimakową. Między silnikiem a przełożeniem ślimakowym jest osadzone sprzęgło wielopłytkowe pozwalające na regulację wielkości sprasowania pakietu łuszczy.

Brzegarka wyposażona jest w dwie głowice nożowe ustawione obok łoża. Kwadratowa głowica nożowa służy do wstępnego wyrównywania brzegów łuszczy. Wrzeczono tej głowicy umieszczone jest na saniech, które przesuwa się kołem ręcznym na grubość skrawanego wióra. Okrągła głowica nożowa jest ustawiona na stałe na fundamencie i służy do wyrównywania brzegów łuszczy. Obydwie głowice umocowane są na walcach silników elektrycznych.

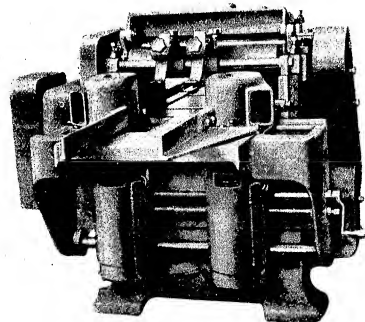
Dane techniczne

Oznaczenie	FUe
Największa grubość pakietu łuszczy	150 mm
Największa długość stołu	2900 mm
Największa szerokość głowicy nożowej	180 mm
Moc silników głowic nożowych 2 szt. á	4,4 kW
Prędkość obrotowa silników głowic nożowych	3000 obr/min
Prędkość posuwu stołu	7 m/min
Moc silnika elektrycznego do podnoszenia belki zaciskowej	1 kW
Prędkość obrotowa silnika	930 obr/min
Ciężar obrabiarki	około 3300 kg

Wyposażenie normalne

1 komplet kluczy 1 włączarka ręczna do smarowania

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.6. Strugarka trzystonna
typ HTe-5

Zastosowanie

Strugarka służy do obróbki desek podłogowych, listew profilowych, poręczy, elementów drzwiowych i okiennych jednocześnie z trzech stron. Strugarka ta może być również użyta jako strugarka grubościowa z możliwością wykorzystania całkowitej szerokości strugania.

Strugarka ma zastosowanie w tartakach, wytwórniach wagonów, samochodów, mebli, stolarki budowlanej itp.

Budowa

Strugarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) wrzeczion,
- 4) napędu,
- 5) mechanizmu posuwowego,
- 6) urządzeń pomocniczych.

Kadłub strugarki jest żeliwny, odlany w jednej całości wraz ze skrzynką biegów i oprawami łożyskowymi wału nożowego.

Stół roboczy, od spodu uźebrowany, spoczywa na dwóch śrubach i prowadzony jest w nastawialnych prowadnicach umieszczonych na zewnątrz kadłuba. Ustawianie stołu na daną grubość materiału odbywa się za pomocą koła ręcznego poprzez przekładnię łańcuchową i zębatą. Umieszczona w widocznym miejscu podziałka milimetrowa ułatwia uzyskanie żądanej grubości strugania. W celu zmniejszenia tarcia materiału stół zaportowany jest w dwa gładkie walce.

Poziomy wał czteronożowy o przekroju okrągłym z nakładkami zaciskowymi jest dynamicznie wyważony i łożyskowany w łożyskach tocznych. Noże strugarskie poza dociskiem nakładkami zaciskowymi mają

dotąd dodatkowe zabezpieczenie przed ewentualnym wysuwanieniem się. Specjalne otwory w wale nożowym umożliwiają dokładne ustawienie noży na jednej średnicy skrawania.

Kwadratowe głowice nożowe pionowe są również dynamicznie wyważone i osadzone bezpośrednio na walcach silników elektrycznych, umieszczonych na suportach. Suporty umożliwiają ustawienie głowic na żądaną wysokość. Suporty głowic nożowych, w zależności od szerokości obrabianego materiału, są dosuwane względnie rozsuwane na walcach za pomocą kotły.

Mechanizm posuwowy składa się z przekładni pasowej, zębatej, łańcuchowej oraz z dwóch walców posuwowych. Przekładnie zębate umożliwiają otrzymywanie dwóch prędkości posuwu materiału.

Koła zębate skrzynki biegów pracują w kąpiel olejowej. Napęd otrzymują bezpośrednio od silnika elektrycznego wału nożowego poprzez przełożenie kół pasowych klinowych i kół zębatych stożkowych. Wbudowane sprzęgło cierne między silnikiem elektrycznym a skrzynką biegów umożliwia wyłączenie i włączenie walców posuwowych podczas biegu obrabiarki.

Walec posuwowy są wykonane ze stali. Walec prowadzący ma nacięte rowki w celu wyeliminowania poślizgu, odbiorczy zaś jest gładki. Docisk walców i ich położenie reguluje się sprężynami i śrubami dociskowymi.

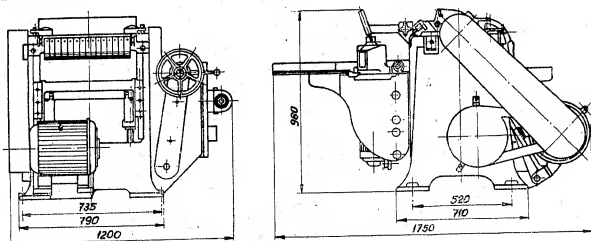
Przed wałem nożowym znajduje się lamacz widrów, który umocowany jest do osłony wału nożowego. W czasie umocowywania noży, osłonę wraz z lamaczem widrów odchyła się i w ten sposób uzyskuje się łatwy dostęp do wału nożowego. Za wałem nożowym umieszczona jest listwa dociskowa materiału.

Przed ewentualnym cofnięciem się materiału podczas strugania zabezpiecza urządzenie przeciwdrażtowanie, umieszczone przed przednim wałem posuwowym.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Znajdująca się przed pionowymi głowicami nożowymi prowadnica i sprężyny dociskowe, a za głowicami dwie prowadnice, zapewniają należyte prowadzenie materiału.

Głowice nożowe wyposażone są w żeliwne ssawy, które nie tylko służą do odprowadzenia wiórów, ale też tworzą osłonę narzędzi.



HTe-5

Dane techniczne

Oznaczenie	HTe-5
Największa szerokość strugania	500 mm
Najmniejsza szerokość strugania	80 mm
Największa grubość obrabianego materiału	200 mm
Srednica walu nożowego	125 mm
Prędkość obrotowa walu nożowego	4200 obr/min
Srednica głowic nożowych pionowych	125 mm
Srednica głowic nożowych pionowych	100 mm
Prędkość obrotowa głowic nożowych pionowych	2780 obr/min
Prędkość posuwu	4,5 i 7 m/min
Zapotrzebowanie mocy (3 silniki)	10 kW
Ciężar	1030 kG

Wyposażenie normalne

4 noże DNSe 510X35X3, stal 327.2.55 PN/D-54700	1 komplet kluczy
8 noży DNSe 105X30X3, stal 327.2.55 PN/D-54700	1 włączarka ręczna do smaru

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6. FREZARKI

Frezarki służą do uzyskiwania wąskich powierzchni płaskich oraz profilowych na bokach, czołach lub całych obwodach elementów prostych względnie krzywych.

Różnorodność prac jakie można wykonywać na frezarkach pozwala zaliczyć frezowanie do najwięcej stosowanych sposobów obróbki drewna po pilowaniu i struganiu.

6.1. Frezarka dolnourzeczionowa
typ FJNe

Zastosowanie

Frezarka służy do obrabiania płaskich powierzchni elementów prostych lub krzywych, do wykonywania wpustów, wypustów, wręgów, pletwin, rowków, zębów, czopów, widlic, wczopów oraz różnych skomplikowanych profili.

Frezarka ta ma zastosowanie niemal we wszystkich zakładach przemysłu drzewnego oraz oddziałach drzewnych w innych gałęziach przemysłu.

Budowa

Frezarka składa się z następujących części i zespołów:

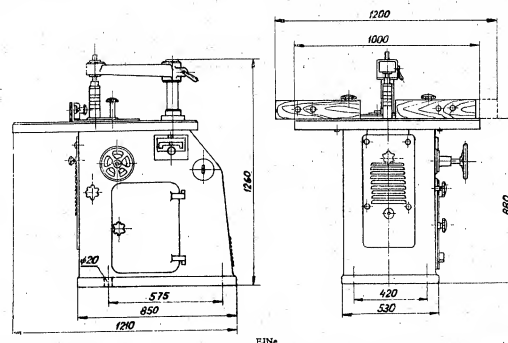
- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) wrzeciennika,

- 4) napędu,
- 5) urządzeń prowadzących,
- 6) urządzeń pomocniczych.

Na żeliwnym kadłubie w postaci skrzyni umieszczony jest stół żeliwny.

Kadłub zaopatrzony jest w dwie pionowe prowadnice, po których przesuwa się suport wrzecionowy za pomocą koła ręcznego.

Na suportie umieszczone jest wrzeciono zaopatrzone w dwa łożyska toczne, smarowane obiegowo olejem dostarczonym przez pompę odrodkową umieszczoną na dolnym końcu wrzeciona. Między łożyskami naklinowane jest szerokie koło pasowe, po którym biegnie płaski pas. Szerokość wienca koła podytowana jest wysokością podnoszenia wrzeciona, ponieważ silnik elektryczny nie zmienia położenia w płaszczyźnie.



FJNe

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

szczynie pionowej. Dzięki umieszczeniu silnika na uchyłnej płycie istnieje możliwość szybkiego napinania pasa. Ponieważ wrzeczono ma prędkość obrotową $n = 3000$ i 6000 obr/min, dlatego jest wyważone statycznie i dynamicznie. Wrzeczono ma dwa kierunki obrotów.

Główny koniec wrzeczono ma gniazdo stożkowe, przystosowane do umieszczenia wymiennego trzpienia, na którym umocowuje się nasadzone frezy. Trzpień wymienny umocowuje się we wrzecionie nakrętką różnicową. Długie trzpienie są podparte u góry łożyskiem wspornika.

Do frezowania elementów wzdłuż prostej służy prowadnica, którą ustawia się w zależności od średnicy freza. Niezależnie od tego stroną podawczą prowadnicy ustawia się na grubość frezowania.

Materiał w czasie frezowania dociskany jest do stołu przez rolki dociskowe. Regulacja docisku odbywa się przez opuszczenie względnie podniesienie całego urządzenia dociskowego po uprzednim złuzowaniu uchwytu.

Do czopowania służą specjalne sanie z prowadnicą, którą umocowuje się na stole roboczym. W czasie pracy przesuwają się sanie wraz z materiałem zamocowanym na nim za pomocą zacisku.

Dane techniczne

Oznaczenie	FJNe
Prędkość obrotowa wrzeczono	3000, 6000 obr/min
Największe przesunięcie wrzeczono	140 mm
Stożek we wrzecionie	4 Morse
Moc silnika	2,8 kW
Wymiary stołu roboczego	1000 X 1000 mm
Ciężar	580 KG

Wyposażenie normalne

1 trzpień frezarski długi, typ B \varnothing 25 mm	1 prowadnica z osłoną
1 trzpień frezarski krótki, typ B \varnothing 16 mm	1 wspornik z ramieniem (komplet)
1 komplet tulejek dystansowych (7 szt.) \varnothing 25 mm	1 komplet kluczy (9 szt.)
1 komplet tulejek dystansowych (5 szt.) \varnothing 16 mm	aparat ochronny typ FJNa

Wyposażenie dodatkowe

Sanie do czopowania o długości prowadnic 1000 mm	Urządzenie dociskowe materiału
--	--------------------------------

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

7. CZOPIARKI

Czoparki służą do wykonywania różnego rodzaju czopów i widlic w ramach. Niezależnie od tego czoparki mogą być użyte do wykonywania wpustów i wypustów oraz rowków na bokach i szerokich powierzchniach elementów.

7.1. Czoparka jednostronna
typ CWWe

Zastosowanie

Czoparka służy do wykonania czopów widlic prostych lub skośnych o dowolnych wymiarach. Czoparka ma zastosowanie w budownictwie, w fabrykach mebli, fabrykach wagonów, w stoczniach itp.

Budowa

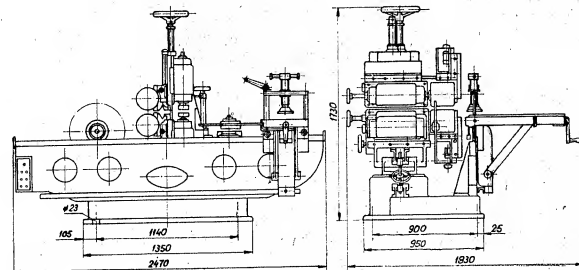
Czoparka ta jest czoparką jednostronną z ręcznym posuwem materiału. Składa się ona z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
 - 2) wrzecienników,
 - 3) stołu,
 - 4) urządzeń pomocniczych.
- Zelazny kadłub zaopatrzony jest w prowadnicę, po których przesuwają się suporty wrzecionowe. Czoparka ma 6 suportów wrzecionowych. Na suportach tych umieszczone są silniki elektryczne o małej

średnicy i wydłużonej budowie, na wałach których umocowane są narzędzia.

Pierwszy suport czoparki składa się z nastawialnego wspornika oraz z san wzdłużnych. Na sanach umocowany jest silnik, na wał którego umocowana jest piła tarczowa przeznaczona do zrównywania końca elementu. Nastawialny wspornik pozwala na ustawienie piły na żądaną wysokość w zależności od grubości materiału i średnicy piły. Od wielkości przesuwu san wraz z piłą wzdłuż czoparki zależy długość wykonywanych czopów czy widlic.

Dwa poziome suporty wraz z silnikami i głowicami frezowymi są umieszczone na wspólnych sanach, które można przesuwac w płaszczyźnie pionowej w zależności od położenia wykonywanego czopa. Niezależnie od tego suporty te mogą być indywidualnie podnoszone lub opuszczane na daną grubość czopa. Oprócz tego każde z wrzecion można przesuwac poziomo wzdłuż czoparki.



CWWe

Do sań, na których są umieszczone suporty wrzecion poziomych, są również umieszczone suporty z wrzecionami pionowymi. W ten sposób w płaszczyźnie pionowej można przesunąć 4 wrzeciona jednocześnie. Niezależnie od tego wrzeciona pionowe wraz z głowicami frezowymi można przesunąć indywidualnie w płaszczyźnie pionowej lub poziomej.

Za wrzecionami pionowymi znajdują się również pionowe wrzeciono z piłą tarczową. Piła tarczowa umocowana jest na wale silnika, tak że oprócz ruchu obrotowego dookoła własnej osi może wykonywać ruch wychylny-awrotny.

Wrzeciono, wraz z piłą można przesunąć w płaszczyźnie pionowej lub poziomej, w zależności od grubości materiału, względnie od głębokości pilowania.

Wszystkie sanie suportów przesuwane są ręcznie za pomocą kółek naklinowanych na śrubach.

Do podstawy kadłuba czoparki przymocowane jest łożo. Po prowadnicach łoża biegnie rolki wąskiego i długiego stołu. W celu umożliwienia wykonania czopów lub widlic skośnych stół jest przechyłany do 15°.

Do stołu przytwierdzony jest liniał, o który opiera się materiał obrabiany swoją boczną płaszczyzną. Materiał zamocowuje się na stole za pomocą zacisku śrubowego.

Głowice frezowe i piły tarczowe zaopatrzone są w osłony, które zabezpieczają obsługę przed skażeniem i służą zarazem do wyciągu trocin.

Dane techniczne

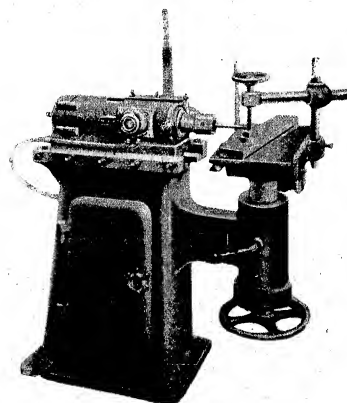
Oznaczenie	CWWe
Największa grubość obrabianego materiału	150 mm
Największa szerokość obrabianego materiału	370 mm
Największa długość czopów	190 mm
Najmniejsza grubość czopów	6 mm
Największa głębokość widlic	140 mm
Największa szerokość wycięcia	50 mm
Piła obcinająca na wymiar	
Moc silnika elektrycznego	3,3 kW
Prędkość obrotowa silnika	2820 obr/min
Największa średnica piły tarczowej	450 mm
Przesuw pionowy	60 mm
Przesuw poziomy	150 mm
Głowice frezowe poziome	
Moc silnika elektrycznego	(2 silniki) 3,3 kW
Prędkość obrotowa silnika	2820 obr/min
Przesuw pionowy	180 mm
Przesuw poziomy	75 mm
Średnica głowicy	2 głowice 194 mm
Długość głowicy	2 głowice 199 mm
Głowice frezowe pionowe	
Moc silnika elektrycznego	(2 silniki) 0,55 kW
Prędkość obrotowa silnika	2810 obr/min
Przesuw pionowy	75 mm
Przesuw poziomy	80 mm
Największa średnica głowicy	145 mm
Piła tarczowa do widlic	
Moc silnika elektrycznego	3,3 kW
Prędkość obrotowa silnika	2820 obr/min
Przesuw pionowy	110 mm
Przesuw poziomy	100 mm
Największa średnica piły tarczowej	400 mm
Najmniejsza grubość piły tarczowej	4 mm
Stół roboczy przesuwny	
Długość	800 mm
Szerokość	450 mm
Przesuw stołu	2050 mm
Kąt pochyleń stołu	0-15°
Ciepota	1800 K
Wyposażenie normalne	
3 noże strugarskie prawe (według rys. fabr. nr 92)	3 noże strugarskie boczne (według rys. fabr. nr 26)
3 noże strugarskie lewe (" " " " 92)	4 noże strugarskie zwykłe (" " " " 44)
3 noże strugarskie boczne (" " " " 35)	1 komplet kluczy

8. WIERTARKI

Wiertarki służą do wiercenia okrągłych otworów, do wywiercania sęków, do produkcji korków, kołków. Niezależnie od tego na niektórych wiertarkach można wykonywać rowki i gniazda. Do wiercenia otworów,

wywiercania zębów, do produkcji korków i kołków służą wiertła, do wykonywania rowków i gniazd stosuje się frezy chwytowe.

8.1. Wiertarko-frezarka pozioma typ LBSe



Zastosowanie

Wiertarko-frezarka jest przeznaczona do wykonywania okrągłych otworów oraz rowków i gniazd w różnego rodzaju elementach drewnianych. Obrabialka ta ma zastosowanie w fabrykach mebli, stolarniach budowlanych i innych zakładach przemysłu drzewnego.

Budowa

Wiertarko-frezarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) wrzecionnaka,

3) stołu,

4) urządzeń pomocniczych.

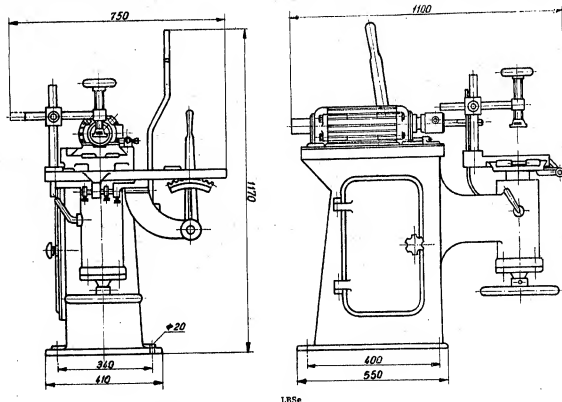
Na żeliwnym kadłubie w postaci skrzyni umieszczone są sanie wraz z silnikiem elektrycznym o małej średnicy i wydłużonej budowie. Na wale silnika umieszczony jest wiertło lub frez chwytowy. Przesuwanie san odbywa się dźwignią ręczną.

Przednia ściana kadłuba obrabiarki przechodzi we wspornik, który zaopatrzone jest w cylindryczną prowadnicę. Po prowadnicy tej przesuwana jest krótka kolumna. Przesuwanie kolumny w płaszczyźnie pionowej odbywa się kołem ręcznym naklinowanym

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

na śrubie. Na kolumnie umieszczone są sanie, które przesuwane są w płaszczyźnie poziomej za pomocą dźwigni. Kolumnę wraz z saniami można obrócić o dowolny kąt w lewo lub w prawo. Ustalenie położenia kolumny odbywa się śrubą.

Sanie stołu oraz sanie wrzeczona zaopatrzone są w nastawne ograniczniki, które określają wielkość ich przesuwu. Zamocowanie obrabianego elementu na stole odbywa się wciśnięciem śrubowym, przymocowanym do sań.



Dane techniczne

Oznaczenie	LBSe
Największa średnica wiertła lub freza	180 mm
Największa głębokość wiercenia lub frezowania	35 mm
Największa szerokość frezowania za jednym uchwyceniem przedmiotu na stole	130 mm
Wymiary stołu	640x260 mm
Zapotrzebowanie mocy	1,5 kW
Prędkość obrotowa silnika	2880 obr/min
Ciężar	300 kg

Wyposażenie normalne

1 uchwyt dwuszczkowy do wiertła o średnicy 0-20 mm 1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

9. DEUTARKI

Dłutarki służą do wykonywania otworów lub gniazd w różnego rodzaju elementach drewnianych o prostokątnym i kwadratowym przekroju poprzecznym.

9.1. Dłutarka łańcuskowa
typ NKVRe

Zastosowanie

Dłutarka służy do wykonywania gniazd lub otworów o przekroju prostokątnym. Gniazda lub otwory służą do umocowania czopów, do osadzenia zamków i zasuw.

Dłutarka ta ma zastosowanie w produkcji elementów budowlanych, statków, wagonów, samochodów, maszyn rolniczych i mebli.

Budowa

Dłutarka składa się z następujących części i zespołów:

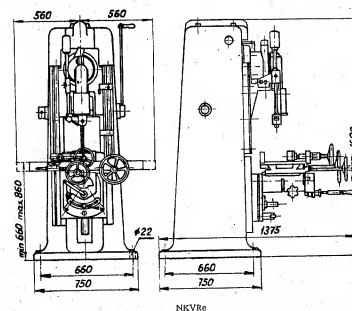
- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) wrzeczennika,
- 4) urządzeń pomocniczych.

Kadłub dłutarki o budowie zamkniętej odłany jest z żeliwa. Na przedniej ścianie kadłuba znajdują się u dołu prowadnica stołu, u góry zaś prowadnica wrzeczona.

Po dolnych prowadnicach przesuwany jest stół na daną wysokość za pomocą korby. Stół zaopatrzony jest w obrotnicę oraz we wzdłużne i poprzeczne sanie. Przesuwanie sań odbywa się kołem ręcznym. Obrotnica stołu umożliwia wykonywanie otworów lub gniazd pod kątem 30° w stosunku do pionu.

Po górnych prowadnicach kadłuba obrabialarki przesuwają się sanie, na których umieszczony jest silnik elektryczny. Na przedłużeniu wału silnika umocowany jest wirnik wentylatora oraz koło napędowe łańcuszka. Łańcuzek biegnie po prowadnicy. Ciężar sań wraz z silnikiem zrównoważony jest odciągnikiem, umieszczonym wewnątrz kadłuba. Przesuwanie sań odbywa się dźwignią, umieszczoną z prawej strony obrabialki. Przy łańcuszku umieszczony jest przycisk, który uniemożliwia odprowadzanie się drewna na krawędzi gniazda.

Materiał umocowany jest na stole za pomocą śrubowego zacisku.



NKVRe

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane techniczne

Oznaczenie	NKVR
Przekrój najmniejszego otworu lub gniazda	6 × 40 mm
Przekrój największego otworu lub gniazda	25 × 300 mm
Największa głębokość dłutowania	150 mm
Największy przesuw narzędzia	200 mm
Największa grubość obrabianego drewna	350 mm
Wymiary stołu	270 × 820 mm
Przesuw podłużny stołu	300 mm
Przesuw poprzeczny stołu	125 mm
Przesuw pionowy stołu	200 mm
Prędkość obrotowa wrzeciona	2860 obr/min
Zapotrzebowanie mocy	2,2 kW
Ciężar	850 kg

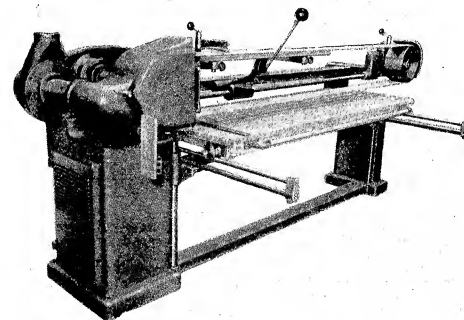
Wypożyczenie normalne

1 duto łańcuskowe z prowadniczką i kółkiem łańcuskowym
1 komplet kluczy specjalnych
1 walcarka ręczna do smaru

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

10. SZLIFIERKI

Szlifierki służą do usuwania śladów poprzedniej obróbki, wyrównywania i wygładzania powierzchni, nadawania dokładnych wymiarów oraz oczyszczania powierzchni.

10.1. Uniwersalna szlifierka taśmowa z ruchomym stołem
typ SUNE

Zastosowanie

Szlifierka służy przede wszystkim do wstępnej i wykańczającej szlifowania dużych elementów o płaskiej powierzchni. Na szlifierce tej można też szlifować elementy o powierzchni profilowej, gdy profil przebiega wzdłuż prostej. Do tego rodzaju szlifowania używa się profilowej stopy dociskowej. Niezależnie od tego na szlifierce tej można szlifować małe przedmioty o różnym kształcie przy zastosowaniu urządzeń pomocniczych.

Poza tym na szlifierce tej można także polerować elementy po uprzedniej zmianie taśmy ścierniej na taśmę z filcem i po zmniejszeniu prędkości roboczej.

Szlifierka ma zastosowanie przede wszystkim w wytwórniach sklejek, płyt, mebli, wagonów, stolarki budowlanej itp.

Budowa

Szlifierka składa się z następujących części i zespołów:

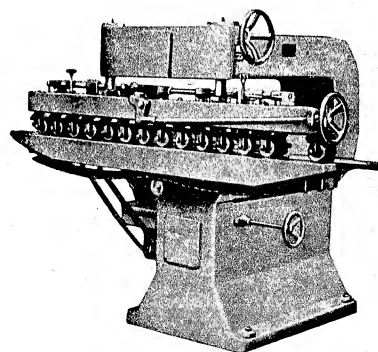
- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) kół taśmowych,
- 4) napędu,
- 5) urządzeń pomocniczych.

Kadłub szlifierki składa się z dwóch żelaznych stojaków połączonych ze sobą belkami stalowymi.

Miedzy stojakami znajduje się duży stół, nastawiany na wysokość za pomocą koła ręcznego i przesuwany ręcznie po okrągłych prowadnicach w poprzek, taśmy ścierniej.

Taśma ścierna biegnie po dwóch kołach. Jedno koło naklinowane jest na wale czynnym, drugie zaś jest osadzone na wale biernym.

11.2. Sklejarka fornieru typ SNSe



Zastosowanie

Sklejarka służy do sklejania w duże arkusze okleiny, oblogów lub łuszeki na styk wadliwych włókien. Sklejarka typu SNSe ma zastosowanie w wytwórniach sklejek, oklein, płyt stolarskich, mebli i wagonów.

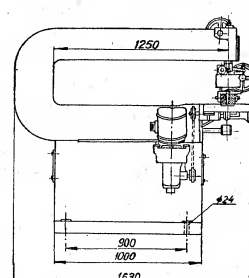
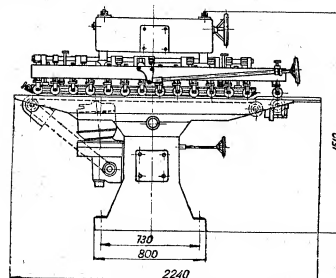
Budowa

Sklejarka składa się z następujących części i zespołów:

1) kadłuba,

- 2) stołu,
- 3) mechanizmu posuwowego,
- 4) urządzenia zwilżającego klej,
- 5) urządzenia grzejnego,
- 6) urządzenia dociskowego,
- 7) urządzeń pomocniczych.

Kadłub żeliwny składa się z dwóch części: dolnej i górnej, które połączone są ze sobą śrubami. Do kadłuba przymocowany jest długi wąski stół stalowy, w którym umieszczony jest przenośnik ładcu-



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

chowy, tarcza zwilżająca klej ze zbiornikiem formaliny, grzejnik parowy oraz prowadnica materiału.

Posuw materiału odbywa się łańcuchem płaskim, zaopatrzonym w płytki rowkowane. Przenośnik łańcuchowy otrzymuje napęd od silnika elektrycznego poprzez przekładnię cierną, zębatą i łańcuchową. Silnik wraz z przekładnią cierną i zębatą przymocowany jest do jednej ze ścian kadłuba sklejarki.

Od przenośnika łańcuchowego za pomocą pasa klinowego napędzana jest tarcza zwilżająca klej, zanurzona w zbiorniku z formaliną.

Dane techniczne

Oznaczenie	SNSe
Prędkość posuwu	4 → 12 m/min
Moc silnika	1 kW
Prędkość obrotowa silnika	1410 obr/min
Ciężar	1300 kg

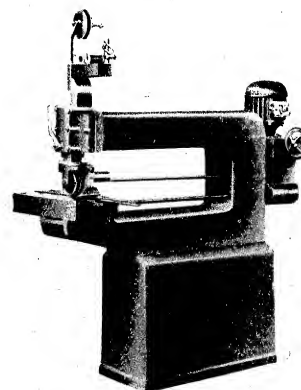
Wyposażenie normalne

- 1 komplet kluczy 1 wylaczarka ręczna do smaru

Materiał z góry dociskany jest do przenośnika dwuszerzebieżnym rolek, umieszczonych w górnej stalowej płycie. Roleki ustawione są pod kątem w stosunku do płaszczyzny pionowej. Podnoszenie i opuszczanie górnej płyty wraz z rolkami odbywa się kołem ręcznym. Elastyczny docisk materiału uzyskuje się dzięki zaopatrzeniu rolek w sprężyny. Napinanie sprężyn odbywa się kołem ręcznym poprzez układ dźwigni.

W stole oraz górnej płycie umieszczone są grzejniki parowe, które przyspieszają proces klejenia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

11.3. Spajarka
typ SNPe

Zastosowanie

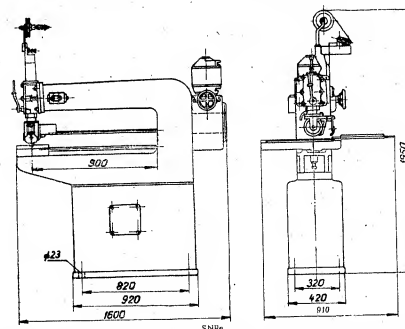
Spajarka służy do spajania w arkusze okleiny, obiógów lub fusczkę za pomocą taśmy papierowej pokrytej klejem.

Spajarka ta ma zastosowanie w wytwórniach sklejki, oklein, płyt stolarskich, mebli, wagonów.

Budowa

Spajarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) mechanizmu posuwowego,



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

- 4) urządzenia podającego taśmę,
- 5) urządzenia dociskowego,
- 6) urządzeń pomocniczych.

Kadłub żeliwny spajarki składa się z dwóch części, które połączone są ze sobą śrubami.

Do kadłuba przymocowany jest stół, w którym umieszczone są dwie rolki stożkowe, wałek posuwowy, prowadnice materiału. Rolki stożkowe są ustawione skośnie. Ustawianie rolek odbywa się śrubą. Rolki stożkowe służą do zbliżania brzegów dwóch fornierów.

Posuw materiału odbywa się za pomocą dolnego i górnego wałka posuwowego. Walce te napędzane są od silnika elektrycznego poprzez przekładnię cierną,

ślimakową, zębatą oraz dwa wałki. Do zmiany prędkości posuwu służy koło ręczne.

Główny wałek posuwowy dociskany jest do materiału sprężyną. Podnoszenie górnego wałka posuwowego odbywa się dźwignią osadzoną na wałku z mimośrodem.

W górnej części kadłuba spajarki umieszczone jest urządzenie podające i naciskające taśmę papierową. Taśma papierowa biegnie z rolki, na której jest nawinięta, przez układ rolek aż pod wieniec górnego wałka posuwowego. Jedną z rolek zanurzona jest w zbiorniku z wodą. Zadaniem tej rolki jest zwilżenie kleju na taśmie papierowej.

Dane techniczne

Oznaczenie	SNPe
Prędkość posuwu	4 → 12 m/min
Moc silnika	1 kW
Prędkość obrotowa silnika	1410 obr/min
Ciepłota	800 kg

Wypozażenie normalne

1 komplet kluczy 1 wtlaczarka ręczna do smaru

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

12. MASZYNY DO OBRÓBKII ELEMENTÓW SKRAWANIEM I ŁĄCZENIEM

Maszyny tej grupy służą nie tylko do obróbki drewna obrabianymi elementami za pomocą profili połączeniowych, lecz łączą obrabiane elementy z innymi

12.1. Wiertarko-sklejarka
typ DWSA-35

Zastosowanie

Wiertarko-sklejarka służy do wywiercania سکوں (otwory ślepe) w deskach i wciskania w te otwory odpowiednich krążków. Wiercenie otworów, wykonywanie krążków, wtryskiwanie kleju i wciskanie krążków w wywiercony otwór odbywa się automatycznie.

Obrabarka ta ma zastosowanie we wszystkich prawie gałęziach przemysłu drzewnego.

Budowa

Obrabarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) wrzeciennika,
- 4) napędu,
- 5) urządzeń pomocniczych.

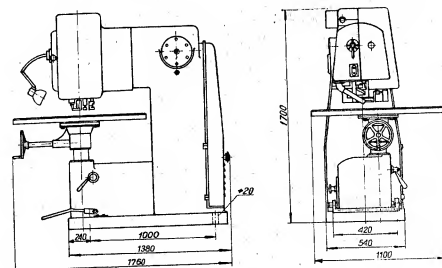
Żeliwny kadłub maszyny o budowie skrzyniowej składa się z dwóch części połączonych ze sobą śrubami.

W dolnej przedniej części kadłuba umieszczony jest stół. Płyta stołu spoczywa na kolumnie, którą podnosi się lub opuszcza za pomocą koła ręcznego. Dźwignia naklinowana na śrubie służy do blokowania położenia stołu.

Wrzeciennik składa się z dwóch wrzecion pionowych, wtryskiwacza kleju, urządzenia dociskowego oraz urządzeń sterujących. Jedno wrzeciono służy do wywiercania سکوں, drugie zaś do wywiercania krążków i wciskania ich w otwory. Przed wciśnięciem krążka w otwór wtryskuje się klej. Ruch wrzecion z góry w dół oraz w poprzek maszyny jest zautomatyzowany dzięki zastosowaniu krzywek.

Napęd wrzecion odbywa się od silnika elektrycznego poprzez przekładnię pasową, wałek napędowy oraz przekładnię zębatą.

Napęd wałka sterującego wrzecioną, na którym umocowane są krzywki, odbywa się od tego samego silnika poprzez przekładnię ślimakową, sprzęgło kłowe i prze-



DWSA-35

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

kładnię zębata. Przez naciśnięcie pedału walek sterujący wprawiany jest w ruch obrotowy. W związku z tym wrzeciona będące w ruchu obrotowym roboczym wykonują ruch posuwisto-zwrotny.

Do zdmuchiwania wiórów spod wiertła podczas wywiercania otworów służy powietrze dostarczane przewodem przez wentylator. Wentylator umieszczony jest wewnątrz kadłuba maszyny i napędzany

jest od wspólnego silnika za pomocą pasów klinowych.

Do wrzeciennika przytwierdzone jest urządzenie do samoczynnego przesuwania listewki przeznaczonej na krążki.

Wszystkie mechanizmy wiertarko-sklejarki, które wykonują ruch obrotowy, są wyposażone w łożyska łożne.

Dane techniczne

Oznaczenie	DWSA-35
Prędkość obrotowa wrzecion roboczych	2680 obr/min
Średnica otworów i krążków	25, 30, 35 mm
Głębokość otworów	4 → 15 mm
Największa odległość wrzecion od stołu	150 mm
Moc silnika elektrycznego	2,8 kW
Prędkość obrotowa silnika elektrycznego	1420 obr/min
Czas jednego cyklu roboczego	5 sek
Wymiary stołu	1100×1100 mm
Ciężar	1300 kg

Wyposażenie normalne

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 komplet wiertel o średnicy 25, 30, 35 mm | 3 przyciskacze wprowadzające |
| 1 komplet wiertel drążonych o średnicy 25, 30, 35 mm | 1 komplet kluczy |
| 15 tłoczków wciskających | 1 włączarka ręczna do smaru |

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

13. OSTRZARKI

Ostrzarki służą do ostrzenia narzędzi skrawających. drewna istnieją różne ostrzarki. Ze względu na dużą różnorodność narzędzi do obróbki

13.1. Ostrzarka do pił łańcuchowych
typ DUCA

Zastosowanie

Ostrzarka służy do ostrzenia zębów pił łańcuchowych przeryznarek elektrycznych typu DMPc.

Ostrzarka ta ma zastosowanie w tych zakładach, w których przerzyna się za pomocą przeryznarki łańcuchowej druzycie i kłody na części.

Budowa

Ostrzarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) podstawy,
- 2) urządzenia prowadzącego piłę,
- 3) wrzeciona,
- 4) napędu.

Podstawa żeliwna ostrzarki przytwierdzona bywa do ściany lub słupa za pomocą śrub.

Do dolnej części podstawy umocowane jest urządzenie prowadzące piłę łańcuchową podczas ostrzenia zębów. Urządzenie to składa się z prowadnicy piły, która umieszczona jest na obrotnicy. Obrotnica ta umożliwia wychylenie prowadnicy w lewo lub w prawo do 30° w celu nadania zębom boczne go zaostrzenia. Do ustawienia obrotnicy służy dźwignia oraz podziałka katowa.

Ponad prowadnicą znajduje się kółko łańcuchowe, na którym umieszcza się piłę łańcuchową, blokowaną kółkiem zaciskowym za pomocą sprężyny i dźwigni. Na wałku kółka łańcuchowego znajduje się kółko zapadkowe, regulujące przesuw łańcucha o jedną podziałkę. Piła łańcuchowa przesuwana jest ręcznie za pomocą dźwigni osadzonej na wałku koła zapadkowego. Do dźwigni przymocowana jest zapadka. Poza prowadnicą piłę łańcuchową zwisa swobodnie.

Ściernica jest zamocowana na wychylnej dźwigni. Może ona być przesuwana wzdłuż dźwigni i prostopadle do niej. Poza tym podstawa dźwigni ma możliwość obrotu dookoła swej osi, dla uzyskania odpowiedniego kąta natarcia zębów łańcucha.

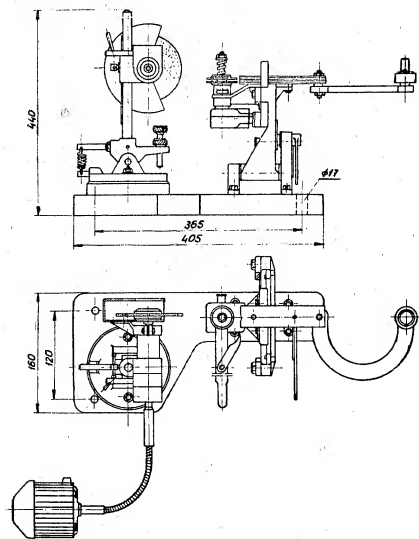
Dosuw ściernicy do zębów łańcucha odbywa się ręcznie przez przesunięcie dźwigni. Powrót ściernicy do wyjściowego położenia zapewnia sprężyna połączona z dźwignią. Wielkość dosuwu ściernicy reguluje nastawne śrubą.

Ściernica otrzymuje napęd od silnika elektrycznego za pomocą wału giętkiego. Silnik elektryczny ma własną podstawę, przykręcaną osobno do ściany.

Dane techniczne

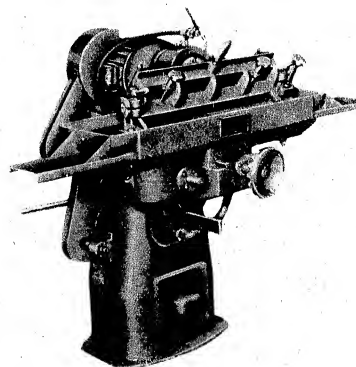
Oznaczenie	DUCA
Prędkość obrotowa ściernicy i silnika	1410 obr/min
Średnica ściernicy	120 mm
Moc silnika	0,6 kW
Ciężar	35 kg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



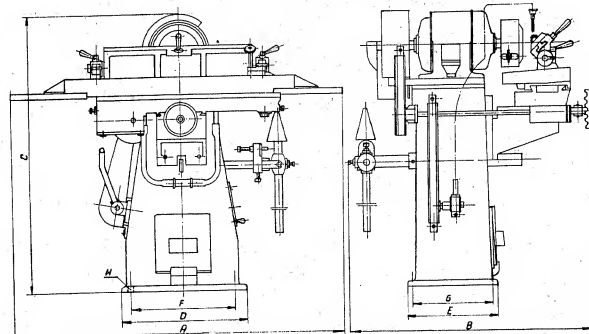
DUCA

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

13.2. Półautomatyczna ostrzarka do noży
typ OLN_e**Zastosowanie**

Ostrzarka służy do ostrzenia noży strugarskich. Ma ona dodatkowe urządzenie do ostrzenia pił tarczowych o średnicy do 800 mm.

Ostrzarka ta ma zastosowanie we wszystkich zakładach przemysłu drzewnego. Niezależnie od tego można na niej ostrzyć noże używane np. w papiernictwie, włókiennictwie.

OLN_e

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa

Ostrzarka budowana jest w dwóch wielkościach o największej długości ostrzenia 600 i 700 mm. Ostrzarka ta składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) stołu,
- 3) wrzeciona,
- 4) mechanizmu posuwowego,
- 5) urządzeń pomocniczych.

Do żeliwnego kadłuba skrzyniowego przymocowany jest wspornik, na którym umocowane są sanie poprzeczne i sanie wzdłużne stołu. Na saniach wzdłużnych umieszczona jest nastawialna belka, która służy do umocowania noża. Belkę wraz z nożem ustawia się pod żądanym kątem w stosunku do powierzchni czołowej ściernicy.

Sanie wzdłużne otrzymują napęd posuwisto-zwrotny od silnika elektrycznego poprzez przekładnię pasową, ślimakową i łańcuchową. Sanie poprzeczne przesuwane są na grubość zdejmowanej warstwy metalu za pomocą koła ręcznego.

Na dwóch końcach wału silnika umocowane są dwie

ściernice garkowa i tarczowa. Ściernica garkowa służy do ostrzenia noży strugarskich, ściernica tarczowa przeznaczona jest do ostrzenia pił tarczowych. Obok ściernicy tarczowej umocowane jest na wale silnika koło pasowe służące do napędu mechanizmu posuwowego noża oraz pompki wodnej.

Sprzęgło wbudowane w przekładnię pasowej umożliwia wyłączenie napędu san wzdłużnych i pompy na czas ostrzenia pił tarczowych.

Pompa wodna służy do chłodzenia ostrzonych noży. Woda chłodząca, znajdująca się w zbiorniku wewnątrz stojaka, jest doprowadzana instalacją rurową do ściernicy, pod którą zbiera się na saniach i spływa oddzielnym przewodem do zbiornika.

Urządzenie do ręcznego ostrzenia pił tarczowych składa się ze stołka podporowego, wałka z osadzonym na końcu stożkiem i układu dźwigniowego z przegubami. Stożek podporowy daje się nastawiać pod kąt, w zależności od kąta ostrza pły tarczowej. Stożek osadzony na wałku służy do podparcia i prowadzenia pły tarczowej o dowolnym otworze w czasie ostrzenia. Układ dźwigni z przegubami i stożkiem ustawia się w zależności od średnicy pły tarczowej.

Dane techniczne

Oznaczenie	Długość ostrzenia mm	Średnica ściernicy mm	Zapotrzebowanie mocy kW	Prędkość obrotowa obr/min	Ciepota kG
OLNe-6	600	160	1,1	1500	330
OLNe-7	700	"	"	"	"

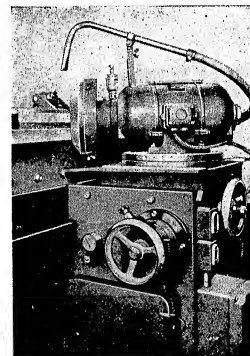
Wymiary w mm

Oznaczenie	A	B	C	D	E	F	G	H
OLNe-6	1490	max 1150	1110	520	380	490	200	15
OLNe-7	1590	"	"	"	"	"	"	"

Wypożyczenie normalne

- 1 ściernica tarczowa do pił
- 1 włączarka ręczna do smar
- 1 ściernica garkowa do noży
- 1 komplet kluczy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

13.3. Elektryczno-hydrauliczna ostrzarka do noży
typ OTHe

Zastosowanie

Ostrzarka ta służy do ostrzenia noży strugarskich, noży do welniarek, przekrawarek oraz tuszczarek, których długość nie przekracza 1000 mm.

Ostrzarka ma zastosowanie w wytwórniach sklejki, mebli, zapalek, wełny drzewnej. Niezależnie od tego może być ona użyta do ostrzenia noży używanych w papiernictwie, włókiennictwie.

Budowa

Ostrzarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) wrzecionka,
- 3) stołu,
- 4) mechanizmu posuwowego,
- 5) urządzeń pomocniczych.

Żeliwny kadłub ostrzarki składa się z łoża, po którym przesuwają się sanie stołu oraz ze skrzyni, na której umieszczony jest wrzecionnik.

Wrzecionnik składa się z sań oraz obrotnicy zopatrzonej w podziałkę kątową. Na obrotnicy umieszczony jest silnik elektryczny, na wale którego umocowana jest ściernica garkowa. Obrót obrotnicy umożliwia ustawienie ściernicy pod żądanym kątem.

Dosuw sań ze ściernicą do noża może odbywać się ręcznie lub na drodze hydraulicznej. Napęd hydrauliczny sań pozwala na uzyskanie najniższego dosuwu dochodzącego do 0,0015 mm na podwójny skok stołu roboczego.

Stół roboczy składa się z sań, do których przymocowana jest belka nastawna służąca do umocowania noża. Ustawienie belki nastawnej wraz z nożem pod żądanym

kątem odbywa się kółkiem ręcznym zgodnie z podziałką kątową. Dwie nakrętki umieszczone na końcach belki przeznaczone są do blokowania położenia belki wraz z nożem.

Sanie stołu wykonują ruch posuwisto-zwrotny. Do przesuwania sań zastosowano urządzenie hydrauliczne.

Urządzenie hydrauliczne napędzające stół roboczy jest umieszczone w łożu ostrzarki i składa się z dwóch bębnow obracających się dookoła swych osi. Jeden z bębnow jest napędzający (czynny), drugi bierny. Bębny napędzający składa się z dwóch części: wewnętrznej nieruchomej i zewnętrznej obrotowej. Do bębna napędzającego, przez urządzenie sterujące wprowadzony jest pod ciśnieniem olej, który wprowadza część zewnętrzną bębna w ruch obrotowy zwrotny. Bębny, napędzający i bierny, połączone są ze sobą taśmą stalową, do której przymocowany jest stół roboczy. Prędkość ruchu stołu regulowana jest przez zawór. Długość skoku stołu roboczego może być regulowana za pomocą ograniczników.

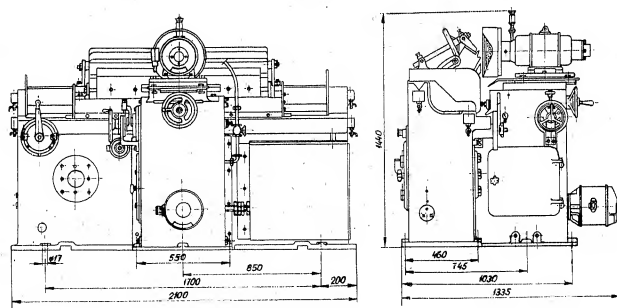
Urządzenie to pracuje spokojnie, jest pewne w działaniu i zajmuje bardzo mało miejsca w porównaniu z urządzeniem hydraulicznym tłokowym. Poza tym w komorach roboczych urządzenia hydraulicznego nie stosuje się uszczelnień, które sprawiają użytkownikom bardzo duże kłopoty.

Dwie pompy odśrodkowe, umieszczone wewnątrz skrzyni żeliwnej, umieszczone są na wspólnym wale, napędzanym przez silnik elektryczny, kołnierzowy, przytwierdzony do zewnętrznej ściany skrzyni. Większa pompa służy do tłoczenia oleju ze zbiornika, znajdującego się w łożu, do bębna napędzającego stół roboczy. Mała pompa tłoczy wodę ze zbiornika blaszanego na

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

przedmiot ostrzony w celu chłodzenia go w czasie ścierania służy przyrząd zaopatrzony w diament. Przyrząd ten dostarczany jest przez zakład, ale bez oprawki ostrzenia.

Do wyrównywania (obciągania) powierzchni roboczej i diamentu.



OTHe

Dane techniczne

Oznaczenie	OTHe
Największy skok stołu roboczego	1100 mm
Największa długość ostrzonego noża	1000 mm
Największa szerokość ostrzonego noża	200 mm
Kąt ostrza noża	15° - 40°
Prędkość obrotowa wrzeciona (ściernicy)	1420 obr/min
Średnica ściernicy	240 mm
Prędkość posuwu stołu roboczego	12 - 20 m/min
Zapotrzebowanie mocy (2 silniki) około	4,0 kW
Ciężar	2800 kg

Wypożyczenie normalne

1 ściernica garkowa gruboziarnista średnica zewn. 240 mm, średnica wewnętrzna 180 mm, twardość L lub M, ziarność od 46 do 60

1 przyrząd do obciągania ściernicy

1 komplet kluczy

1 właczarka ręczna do smar

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

13.4. Ostrzarka do noży
typ OTe

Zastosowanie

Ostrzarka służy głównie do ostrzenia noży skrawarek oklein (okleinarek), tuszczarek, przykrawarek oraz noży wygładzarek.

Ostrzarka ta ma zastosowanie w wytwórniach oklein, sklejek i mebli. Niezależnie od tego na ostrzarkę tej można ostrzyć noże używane np. w paplernictwie, włókiennictwie.

Budowa

Ostrzarka składa się z następujących części i zespołów:

- 1) kadłuba,
- 2) belki nożowej,
- 3) suportu wrzecionowego,
- 4) mechanizmu posuwowego,
- 5) urządzeń pomocniczych.

Zelwny kadłub ostrzarki składa się z łoża oraz ze skrzyni.

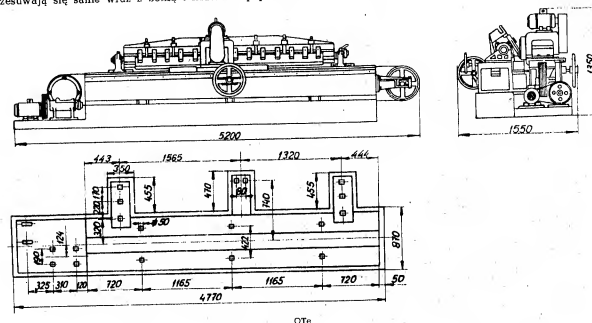
Skrzynia zaopatrzona jest w prowadnice, po których przesuwają się sanie wraz z belką i nożem w poprzek

obrabiarki. Przesuwanie sani odbywa się ręcznie za pomocą kół. Belka nożowa ma dwa czopy, które umieszczone są w tulejach san. Ustawianie noża pod żądanym kątem odbywa się przez wychylenie belki według podziałki kątowej, umieszczonej na czopie belki. Przed obrotem belkę nożową zabezpiecza się śrubą.

Po łożu przesuwany jest suport wrzecionowy, składający się z san, wrzeciona oraz napędu. Na wrzecionie umocowuje się ściernicę garkową. Napęd ściernicy odbywa się za pomocą pasów klinowych od silnika elektrycznego umieszczonego na suportcie.

Support wrzecionowy przesuwany jest po prowadnicach łoża za pomocą liny stalowej nawiniętej na bębny. Bęben czynny napędzany jest od silnika elektrycznego dwukierunkowego poprzez przekładnię pasową i ślimakową. Zmianę kierunku posuwu oraz wielkość skoku suportu regulują nastawne ograniczniki elektryczne.

Ostrzenie noży odbywa się przy użyciu cieczy chłodzącej, którą dostarcza pompa napędzana od silnika elektrycznego.



OTe

Dane techniczne

Oznaczenie	OTe
Największa długość ostrzenia	2750 mm
Najmniejszy kąt ostrza	16°
Prędkość posuwu suportu wrzecionowego	8,7 m/min
Średnica ściernicy	300 mm
Prędkość obrotowa ściernicy	830 obr/min
Moc silnika	1,7 kW
Ciężar ostrzarki	2800 kg

Wypożyczenie normalne

1 komplet kluczy

1 właczarka ręczna do smar

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

14. MASZyny I PRZYRZĄDY POMOCNICZE

Przed lub po ostrzeniu narzędzia do obróbki drewna podlegają dalszemu przygotowaniu ich do pracy. Do tych czynności należy zaliczyć naprężanie pił, rozwie-

ranie i zgrubianie zębów pił, wyważanie noży itd. Maszyny, przyrządy przeznaczone do tego celu zalicza się do maszyn i przyrządów pomocniczych.

14.1. Przyrząd do rozwierania zębów pił taśmowych
typ RZ

Zastosowanie

Przyrząd przeznaczony jest do rozwierania zębów pił taśmowych stolarskich. Rozwieranie wszystkich zębów odbywać się może jeden w lewo, drugi w prawo lub jeden ząb w lewo, drugi w prawo, a trzeci nierozwarty. Można także rozwierać co drugi ząb lub uzyskać inne kombinacje stosowane w rozwieraniu zębów pił taśmowych.

Przyrząd ten ma zastosowanie we wszystkich zakładach przemysłu drzewnego.

Budowa

Przyrząd składa się z następujących części i zespołów:

- 1) korpusu,
- 2) prowadnicy piły,
- 3) mechanizmu rozwierającego zęby,

4) mechanizmu posuwowego,

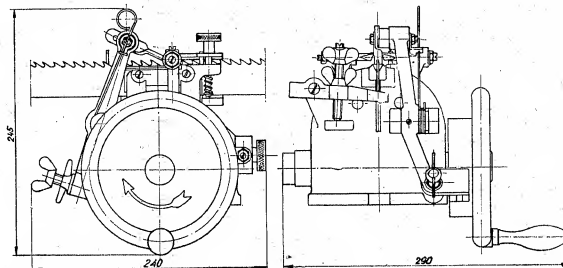
5) urządzeń pomocniczych.

W korpusie żeliwnym umieszczone są wszystkie urządzenia przyrządu.

Piła podczas rozwierania zębów prowadzona jest w nastawnej prowadnicy.

Rozwieranie zębów odbywa się za pomocą dwóch młoteczków. Młoteczki umieszczone są na dwóch dźwigniach, poruszanych przez krzywkę wałka napędowego. Na końcu wałka naklinowane jest koło ręczne. Przez obrót koła następuje uderzenie młoteczków o zęby.

Posuw piły odbywa się za pomocą zapadki umieszczonej na dźwigni. Dźwignia jest poruszana krzywką wałka napędowego. Wielkość skoku mechanizmu posuwowego reguluje się śrubą.



RZ

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane techniczne

Oznaczenie	RZ
Najmniejsza szerokość pily taśmowej	5 mm
Największa szerokość pily taśmowej	50 mm
Największa grubość pily taśmowej	0,9 mm
Największa podziałka zębów	24 mm
Najmniejsza podziałka zębów	3 mm
Ciepła	10 kG

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń poczynionych na temat ukazujących się katalogów, dotyczących ich treści, układu, formy itp.

Nadsyłane uwagi stanowią będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla odbiorców z całego kraju — Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników,

w drodze:

- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym, (na piśmie zamówienia Odbiorców Katalogów, kierowane do Centralnej Składnicy Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, ul. Brzeska 7)
- sprzedaży odlicznej za gotówkę, prowadzonej wyłącznie w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50.

SPIS KATALOGÓW znajdujących się w sprzedaży

„A-3 Własczniki wysokiego napięcia”	„O-4 Akumulatory trakcyjne”
„A-17 Szafy przyłączowe wysokiego napięcia”	„OBS Obrabiarki do drewna”
„A-14 Mierniki elektryczne”	„P-2 Wodomierze”
„A-1400 Artykuły plecowe”	„P-3 Gazomierze”
„AP-4 Armatura przemysłowa — Armatura różna”	„R-1 Części i podzespoły radiotechniczne”
„S-9 Oprawy oświetleniowe”	„RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze”
„K-5 Kable”	„S-1 Artykuły ścierne”
„KN-7 Wyposażenie obrabiarek”	„T-1 Aparaty telefoniczne”
„KN-11 Narzędzia do obróbki drewna”	„T-2 Części aparatów telefonicznych”
„M-10 Silniki trójfazowe indukcyjne serii SBJd i SZJd”	„T-3 Łącznice ręczne”
„N-6 Narzędzia pomiarowe”	„T-4 Łącznice automatyczne abonemckie”
„N-12 Frezy”	„T-5 Łącznice automatyczne miejskie”
„N-13 Rozwierlaki, pogłębiacze, nawiertaki”	„T-6 Części łącznic telefonicznych”
„N-14 Narzędzia do gwintowania”	„T-9 Łącznice międzymiastowe”
„N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatych”	„T-10 Sprzęt teletransmisyjny”

**SPIS KATALOGÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ
W DRUKU**

„B1 Maszyny i urządzenia budowlane”
„C1 Urządzenia do transportu bliskiego”
„D1 Urządzenia przenoszące napęd”
„F1 Pompy”
„E1 Kotły i wyposażenie kotłów”
„K4 Przewody”
„OB1 Tokarki”
„OB2 Wiertarki i frezarki”
„OB3 Obrabiarki różne”
„OB4 Prasy, młoty, nożyce”
„M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d” wielkości
3 ÷ 9”
„W1 Maszyny włókiennicze”

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Ministry for Machinery

STAT

Katalog **A16**

Kwiecień 1957

Electrical Testing Instruments

MIERNIKI ELEKTRYCZNE

STAT

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów.

Nadsyłane uwagi stanowiąc będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla odbiorców z całego kraju Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50 —

w drodze:

- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia)
- sprzedaży odręcznej za gotówkę.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
WARSZAWA

Katalog A16

Kwiecień 1957

MIERNIKI ELEKTRYCZNE

SPIS RZECZY

1. Uwagi ogólne	5
1.1. Przedmiot katalogu	5
1.2. Podział katalogu	5
1.3. Wiadomości ogólne	5
1.4. Sporządzanie zamówień	12
2. Mierniki tablicowe	13
2.1. Mierniki magnetoelektryczne w wykonaniu normalnym	13
2.2. " " wstrząsoodporne, pyło- i bryzgoszczelne	23
2.3. " " do pomiarów prądu zmiennego	31
2.4. " elektromagnetyczne	34
2.5. " ferrodynamiczne	42
2.6. " indukcyjne	52
3. Mierniki przenośne	55
3.1. Mierniki kieszonkowe magnetoelektryczne KME	55
3.2. " magnetoelektryczne RME	57
3.3. " " TME	59
3.4. " elektromagnetyczne TEM	61
3.5. Watomierze ferrodynamiczne TWFD	63
3.6. Omomierz magnetoelektryczny OME3	65
3.7. Techniczny mostek Wheatstone'a MW3	67
3.8. Luksomierz LS1	69
3.9. Walizka montażowa WM	70
3.10. Amperomierz cęgowy ACME	72
3.11. " " wysokiego napięcia AC10	74
4. Mierniki laboratoryjne	76
4.1. Mierniki magnetoelektryczne TLME	76
4.2. " elektromagnetyczne TLEM	77
5. Mierniki do pomiaru wielkości nieelektrycznych	78
5.1. Mierniki magnetoelektryczne MT do termoelementów	78
5.2. " " MT do układów pomiarowych dla CO ₂ i CO + H ₂	80

5.3. Ilorazowy miernik do termometrów oporowych IMT do termometrów oporowych	81
5.4. Samoczynny potencjometr elektromechaniczny jednopunktowy ASP-1	82
6. Wskaźniki do pojazdów mechanicznych	85
6.1. Zespół wskaźników ZLO do samochodu osobowego	85
6.2. Wskaźniki do samochodów ciężarowych	87
6.3. Czujniki do wskaźników samochodowych	89
7. Boczniki	90
7.1. Boczni do amperomierzy magnetoelektrycznych	90

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1. UWAGI OGÓLNE

1.1. Przedmiot katalogu

Przedmiotem katalogu są przyrządy elektryczne wyrabiane w kraju przez Zakłady Wytwórcze podległe Centralnemu Zarządowi Przemysłu Aparatów Elektrycznych. Katalog obejmuje wszystkie mierniki i wskaźniki elektryczne produkowane w roku 1956. Nie objęte są katalogiem mierniki, których produkcja zostanie uruchomiona w roku 1957 a mianowicie:

Miernik *cosp* o zakresach 0,7 – 1 – 0,3; 1 – 0; 0,5 – 1 – 0,5 jednofazowe i 0,5 – 1 – 0,5 trójfazowe na napięcie znamionowe 100, 127, 220, 380 i 500 V, przy prądzie znamionowym 5 A.

Miernik uniwersalny o oporności wewnętrznej na zakresach napięciowych 5000 Ω /V przy prądzie stałym i 1000 Ω /V przy prądzie zmiennym o 8 zakresach napięciowych od 1,5 do 600 V i 8 zakresach prądowych od 1,5 mA do 6 A dla prądu stałego i zmiennego, oraz 3 zakresach pomiaru oporności od 0 do 100000 Ω i zakresie 150 mV, 200 μ A dla prądu stałego.

Induktorowy miernik izolacji o stałym napięciu 500 V przy 160 obrotach korby na 1 min. w obudowie bakelitowej 115 x 146 x 15 mm; zakres pomiarów od 0 do 20 M Ω , ciężar ok. 1,3 kg. Induktorowy miernik uziemień o kompensacyjnej metodzie pomiarów z galwanometrem magnetoelektrycznym, w obudowie bakelitowej o wymiarach ca. 230 x 140 x 125 mm i dokładności pomiaru 5%, ciężar ok. 2,5 kg.

1.2. Podział katalogu

Pod względem zastosowania mierniki dzielą się na:

- tablicowe
- przenośne, podręczne
- laboratoryjne.

W zależności od rodzaju mechanizmu, mierniki ujęte katalogiem dzielą się na:

- magnetoelektryczne
- elektromagnetyczne
- ferrodynamiczne

Według tych podziałów został ułożony niniejszy katalog, z tym zastrzeżeniem, że mierniki do pomiaru wielkości nieelektrycznych i wskaźniki samochodowe zostały ujęte w oddzielnych rozdziałach.

1.3. Wiadomości ogólne

Wszystkie mierniki są wykonywane zgodnie z przepisami obowiązującymi normami uzgodnionych z przepisami normy PN/E 06501 (projekt).

Najważniejsze określenia i przepisy dotyczące mierników są następujące:

a) Wielkości znamionowe.

Prąd znamionowy jest to wartość prądu podana na mierniku lub boczniku, a w razie braku oznaczenia prądu na amperomierzach – Wartość skrajnej działki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Napięcie znamionowe jest to wartość napięcia podana na przyrządzie, a w razie braku tego oznaczenia na woltomierzach – wartość skrajnej działki. Na watomierzach napięcie i prąd znamionowy są podane. Na amperomierzach napięcie znamionowe nie jest podawane, można je określić z napięcia pobierczego.

Częstotliwość znamionowa jest to częstotliwość podana na przyrządzie.

b) Klasa dokładności.

Mierniki pod względem dokładności są podzielone na 5 klas:

0,2 0,5 1 1,5 2,5

Liczba oznaczająca klasę określa dopuszczalny uchyb miernika wyrażony w procentach końcowej wartości zakresu pomiaru. Przyrządy mające uchyb większy od 2,5% nazywają się wskaźnikami.

Określenie to dotyczy uchybów w normalnych warunkach pracy przyrządów.

c) Warunki normalne pracy miernika są następujące:

Dla wszystkich mierników:

Temperatura otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$.

Ustawienie miernika – zgodne ze znakiem na tarczy podziałkowej.

Miejsce ustawienia miernika – wolne od obcych pól magnetycznych.

Oprócz tego dla mierników prądu zmiennego:

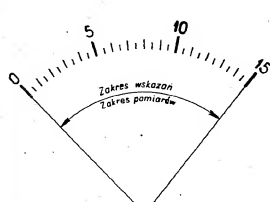
Częstotliwość – od 15 do 60 Hz, jeżeli nie zaznaczono na mierniku innej częstotliwości.

Prąd – praktycznie sinusoidalny.

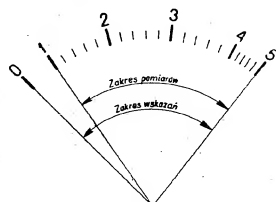
Dla watomierzy:
napięcie znamionowe, $\cos\varphi = 1$.

d) **Zakres pomiarów** dla mierników o podziałce równomiernej rozciąga się od zera do końcowej wartości podziałki (rys. 1), dla mierników o podziałce nierównomiernej – od 20% do 100% końcowej wartości podziałki (rys. 2).

Mierniki elektromagnetyczne mają podziałkę nierównomierną. Zakres pomiarów jest mniejszy od zakresu wskazań. Uwidoczniło to jest na rysunku.



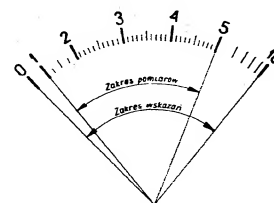
Rys. 1.



Rys. 2.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Amperomierze wykonywane są również z podziałką pozwalającą na orientacyjny odczyt krótkotrwałych przeciążeń. Jest to tzw. podziałka przeciążeniowa (rys. 3).



Rys. 3.

e) Podstawowe tolerancje uchybów.

Dopuszczalne granice uchybów miernika, w warunkach normalnych, oblicza się od sumy zakresów pomiarów położonych po obydwu stronach zera, a więc dla amperomierza o podziałce 100–0–100 A dopuszczalne uchyby są zawarte w granicach:

$$\pm \left(\frac{200 \cdot 1,5}{100} \right) = \pm 3 \text{ A}$$

Oznacza to, że amperomierz ten może mieć w całym zakresie pomiarów uchyb wynoszący $\pm 3 \text{ A}$.

Dla mierników z zerem pośrodku podziałki, dopuszczalne uchyby oblicza się od sumy zakresów pomiarów położonych po obydwu stronach zera, a więc dla amperomierza o podziałce 100–0–100 A dopuszczalne uchyby oblicza się również od 200 A.

f) Dodatkowe uchyby.

W przypadku gdy miernik znajduje się w warunkach odmiennych od normalnych, tolerancje uchybów są rozszerzone o wartości podane w tablicy 1.

Przykład, wyjaśniający jak należy rozumieć rozszerzenie tolerancji uchybów: Dokonujemy pomiaru prądu amperomierzem klasy 0,5 o zakresie pomiarowym 10 A w temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$. Wartość odczytana wynosi np. 7 A. Musimy się liczyć z następującymi uchybami:

$$\text{Uchyb podstawowy} = \frac{10 \cdot 0,5}{100} = 0,050 \text{ A}$$

$$\text{Uchyb dodatkowy} = \frac{7 \cdot 0,5}{100} = 0,035 \text{ A}$$

Całkowity dopuszczalny uchyb $\pm 0,085 \text{ A}$, co wynosi $\pm 0,85\%$ wartości końcowej zakresu pomiarów lub $\pm \left(\frac{0,085 \cdot 100}{7} \right) = \pm 1,2\%$ wartości wskazanej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 1

Dodatkowe tolerancje uchybów miernika, spowodowanych wpływami pobocznymi

Klasa miernika	Rozszerzenie tolerancji dopuszczalnych uchybów				
	Wpływ temperatury	Zmiana częstotliwości od normalnej o $\pm 10\%$	Zewnętrzne pole magnetyczne o natężeniu 5 Oe	Przechylenie miernika od ustawienia normalnego w dowolnym kierunku o 5°	Przy znamionowym napięciu i prądzie $\pm 0,5$ (ind)
	Wpływ ciepłotliwości	Wpływ pola ziemnego	Wpływ ustawienia	Wpływ współczynnika mocy na wskazanie woltomierza	
0,2	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$
0,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
1	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1
1,5	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
2,5	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

g) Przeciężalność mierników.

Mierniki klasy 0,2 i 0,5 wytrzymują bez uszkodzeń następujące krótkotrwałe przeciężenia:

- amperomierze – 2-krotny prąd znamionowy
- woltomierze – 2-krotne napięcie znamionowe
- watometry – 2-krotny prąd znamionowy przy znamionowym napięciu i $\cos \varphi = 1$.

Trwanie przeciężenia powinno być jak najkrótsze, jednak dostatecznie długie, aby wskazówka dotknęła zderzaka na końcu podziałki. Próbę przeciężenia dokonuje się 5-krotnie w odstępach co 15 sekund.

Mierniki klas 1, 1,5 i 2,5 wytrzymują następujące krótkotrwałe przeciężenia:

- Amperomierze – 10-krotny prąd znamionowy
- Woltomierze – 2-krotne napięcie znamionowe
- Watometry – 10-krotny prąd znamionowy przy znamionowym napięciu i $\cos \varphi = 1$.







Próby przeciężenia dokonuje się (podczas próby typu) 10-krotnie w odstępach co 1 min. Trwanie każdego z pierwszych przeciężeń 0,5 sek. ostatniego – 5 sekund.

h) Oznaczenia na tarczach mierników.

Na tarczach mierników umieszczone są znaki oznaczające rodzaj mechanizmu pomiarowego, rodzaj prądu, normalne położenie pracy, klasę dokładności i napięcia probiercze. Znaki stosowane na tarczach podziałkowych obecnie produkowanych mierników ujęte są w tablicy 2.

Tablica 2

Oznaczenia na tarczach mierników

Rodzaj miernika	Znak	Rodzaj miernika	Znak
Magnetoelektryczny		Do pracy w pozycji poziomej	
Elektromagnetyczny		Do pomiaru prądu stałego	
Ferdynamiczny		Do pomiaru prądu zmiennego	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Rodzaj miernika	Znak	Rodzaj miernika	Znak
Magnetoelektryczny z termoelementem		Do pomiaru prądu stałego i zmiennego	
Magnetoelektryczny z prostownikiem		Trójfazowy o jednym mechanizmie pomiarowym	
Ekranowany (oznaczenie osłony magnetycznej)		Trójfazowy o dwóch mechanizmach pomiarowych	
Do pracy w pozycji pionowej		Trójfazowy o trzech mechanizmach pomiarowych	

Wytrzymałość elektryczną izolacji miernika względem obudowy sprawdza się wg przepisów napięciem sinusoidalnym o wartości skutecznej zależnej od napięcia znamionowego.

Tablica 3

Napięcie znamionowe miernika V	Napięcie pobierze V	Oznaczenie na tarczy podziałkowej
do 40	500	
ponad 40 do 600	2000	
ponad 600 do 1500	5000	

Do pracy z przekładnikami używa się mierników na napięcie ponad 40 do 600 V

Mierniki tablicowe przeznaczone są do wbudowania w tablice rozdzielcze oraz we wszelkiego rodzaju aparaty elektryczne. Wszystkie mierniki tablicowe mają obudowę do wpuszczania w tablicę. Obudowa mierników okrągłych małych, o średnicy do 100 mm, wykonana jest z czarnej masy plastycznej; okrągłych dużych, o średnicy 160 i 200 mm, – z blachy stalowej lakierowanej na czarno. Mierniki kwadratowe i profilowe mają obudowy z czarnej masy pla-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

stycznej. Wszystkie mierniki zaopatrzone są w urządzenia do nastawiania zerowego położenia wskazówki (korektor zera).

Mierniki tablicowe przeznaczone są do pracy w położeniu pionowym. Zamocowanie mierników do tablicy odbywa się za pomocą pierścienia dociskowego, sworzni mocujących lub wkrętów.

Mierniki magnetoelektryczne służą do pomiaru prądu stałego.

Mierniki elektromagnetyczne służą do pomiaru prądu zmiennego.

Mierniki ferrodynamiczne służą do pomiaru mocy czynnej i biernej prądu trójfazowego.

Prąd znamionowy uzwojenia prądowego watomierzy wynosi 5 A – watomierze przeznaczone są do pracy z przekładnikami prądowymi. Obwód napięciowy przystosowany jest albo do bezpośredniego połączenia, albo do pracy z przekładnikiem napięciowym. W tym ostatnim przypadku napięcie znamionowe wynosi 100 V.

Mierniki przenośne przeznaczone są do kontroli instalacji, aparatów i urządzeń elektrycznych podczas montażu i ruchu. Mierniki tego typu stosuje się również na stacjach prób oraz w laboratoriach technicznych i szkolnych, gdzie nie jest wymagana dokładność mierników laboratoryjnych.

Wszystkie mierniki przenośne mają obudowę z czarnej masy plastycznej oraz izolowane zaciski.

Mierniki laboratoryjne przeznaczone są do pomiarów laboratoryjnych tam, gdzie wymagana jest większa dokładność pomiaru niż ta, którą gwarantują mierniki tablicowe lub przenośne. Mierniki TL wykonywane są w klasie 0,5 mają wskazówkę nożową i podziałówkę zwierciadłową. Obudowa wykonana jest z czarnej masy plastycznej, zaciski są izolowane.

Mierniki laboratoryjne wzorcowane są w położeniu poziomym i w takiej pozycji powinny pracować.

Mierniki magnetoelektryczne TLME mają zastosowanie do pomiarów prądu stałego. Woltomierze są dwu- i trójzakresowe, pobór prądu dla całkowitego wychylenia wskazówki wynosi ok. 5 mA. Amperomierze mają wbudowane boczniki do 20 A i są również dwu- i trójzakresowe.

Do pomiaru większych prądów ponad 20 A służą miliwoltomierze wychowane w amperach w połączeniu z oddzielnymi bocznikami. Miliwoltomierze cechowane są z przewodami o oporności 0,035 oma. Zastosowanie przy pomiarze przewodów o innej oporności wprowadza dodatkowe błędy.

Mierniki temperatury są miliwoltomierzami magnetoelektrycznymi wychowanymi w stopniach Celsjusza. Ponieważ siły termoelektryczne występujące przy podgrzewaniu złącz dwóch metali są różne, wyskalowanie mierników zależy od zastosowania ich do danego rodzaju termoelementu i oporności zewnętrznej miernika. Trzeba więc zwracać uwagę, aby podana oporność zewnętrzna była ściśle zachowana.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Amperomierze i woltomierze magnetoelektryczne, watomierze i waromierze mogą być wykonane z podziałką dwustronną i zerem pośrodku po uprzednim uzgodnieniu z Biurem Konstrukcyjnym Zakładów Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych A-3 W-wa Włochy ul. Dzierżyńskiego 8/10.

1.4. Sporządzanie zamówień

Przy sporządzaniu zamówień należy podać nazwę przyrządu, Nr katalogowy, oznaczenie i zakres pomiarów

Np. Przy zamawianiu amperomierza tablicowego kwadratowego do 250 amperów prądu stałego należy określić sformułować następująco:

Amperomierz Nr kat. 244154, ME160K 250A

Dla watomierzy i waromierzy należy podać napięcie i prąd znamionowy oraz zakresy pomiarów np.:

Watomierz Nr kat. 244882 WED160K 2s 380 V 30/5 A 150 kW lub dla watomierza współpracującego z przekładnikiem napięciowym:

Watomierz Nr kat. 244084 WFD160K 2s 6000/100 V 15/5 A 150 kW

Bliższych informacji technicznych na temat przyrządów objętych katalogiem dotyczących możliwości wykonania specjalnych, eksportowych itp. udzielają bezpośrednio zakłady produkcyjne.

W sprawach mierników tablicowych magnetoelektrycznych, ferrodynamicznych, wszelkich mierników przenośnych i laboratoryjnych oraz mierników wielkości nieelektrycznych informacji udzielają Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych A-3 Warszawa-Włochy ul. Dzierżyńskiego 8/10. W sprawach mierników tablicowych elektromagnetycznych informacji udzielają Zielonogórskie Zakłady Wytwórcze Mierników Elektrycznych A-21. Zielona Góra ul. Sulechowska 1. W sprawach watomierzy i waromierzy zapisujących informacji udzielają Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej A-6, Świdnica ul. Łukasieńskiego 26/28.

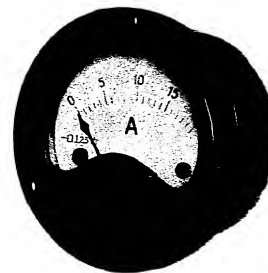
W sprawach amperomierzy cęgowych oraz potencjometrów informacji udzielają Zakłady Wytwórcze Aparatów Wysokiego Napięcia A-1, Warszawa ul. Kałuszyńska 4.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2. MIERNIKI TABLICOWE

2.1. Mierniki magnetoelektryczne w wykonaniu normalnym

MIERNIKI ME65



Zastosowanie

Mierniki ME65 służą do pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego. Stosuje się je tam, gdzie ze względu na brak miejsca nie można wbudować mierników o większych wymiarach. Mierniki te mają zastosowanie w urządzeniach teletechnicznych, radiotechnicznych, aparatach medycznych, urządzeniach podstawnikowych itp.

Budowa

Miernik ma obudowę okrągłą z czarnej masy plastycznej przewidzianą do wpuszczenia w tablicę. Miernik mocowany jest do tablicy za pomocą trzech wkrętów.

Dane liczbowe

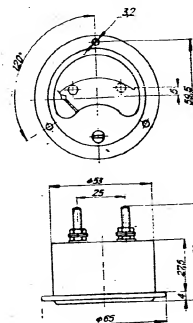
Klasa dokładności	2,5 mm
Długość łuku podziałki	37 mm
„ wskazówki	25 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciężar	0,13 kG

KATALOG A16

Mikro- i miliamperomierze			Amperomierze*		Woltomierze			
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...) μA , mA	Spadek napięcia mV	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...) μA	Spadek napięcia mV	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...) V	Oporność wewnętrzna Ω/V
243330	100—0—100 μA	105	243100	1		243000	6	100
243301	150—0—150	72	243101	1,5		243001	10	"
243302	250—0—250	210	243102	2,5		243002	15	"
243303	400—0—400	200	243103	4		243003	25	"
243304	600—0—600	260	243104	6		243004	40	1000
243290	1 mA	105	243105	10		243005	60	"
243201	1,5	108	243106	15	60	243006	100	"
243202	2,5	100	243107	25		243007	150	"
243203	4	60	243110	40		243008	250	"
243204	6	45	243111	60				
243205	10	55	243112	100				
243206	15	75	243113	150				
243207	25	110	243114	250				
243208	40	100	243115	400				
243209	60	"	243116	600				
243210	100	"	243117	1000				
243211	150	"	243118	1500				
243212	250	"	243119	2500				
243213	400	"						
243214	600	"						

*) Amperomierze na prąd powyżej 6 A wyposażone są w oddzielny zewnętrzny bocznik. Łączna oporność przewodów łączących amperomierz z bocznikiem powinna wynosić $0,005 \Omega$.

KATALOG A16



MED65



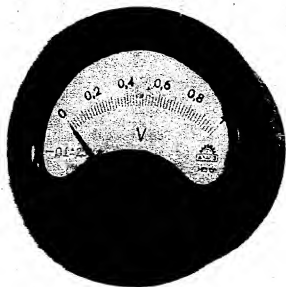
Nr kat. 243003
(Skala 1 : 1)



Nr kat. 243100
(Skala 1 : 1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

MIERNIKI MED85 i MED100



Zastosowanie

Mierniki MED85 i MED100 służą do pomiarów napięcia i natężenia prądu stałego. Stosuje się je tam, gdzie ze względu na brak miejsca nie można wbudować mierników o większych wymiarach.

Nadają się one do tablic w urządzeniach teletechnicznych, radiotechnicznych, elektromedycznych, przostownikowych oraz do wszelkich innych urządzeń nie wymagających większych dokładności pomiarów.

Budowa

Miernik ma obudowę okrągłą wykonaną z czarnej masy plastycznej przewidzianą do wpuszczenia w tablicę. Miernik mocowany jest do tablicy za pomocą pierścienia.

Dane liczbowe

	MED85	MED100
Oznaczenie	2,5	2,5
Klasa dokładności	40	59,5 mm
Długość łuku podziałki	34	50,5 mm
" wskazówki	2	2 kV
Napięcie probiercze	0,3	0,37 kG

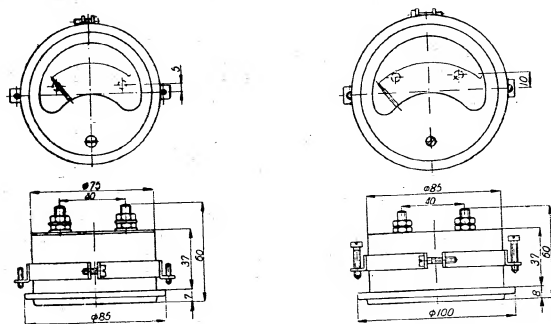
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 5

Mikro- i miliamperomierze			Amperomierze ^{*)}			Woltomierze		
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Sp. dek. na p. mV	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Sp. dek. na p. mV	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Oporność wewnętrzna Ω/V
MED85	MED100		MED85	MED100		MED85	MED100	
243321	243341	150 μA	243120	243140	1	243050	243075	500
243322	243342	250	243121	243141	1,5	243051	243076	100
243323	243343	400	243122	243142	2,5	243052	243077	150
243324	243344	600	243123	243143	4	243053	243078	250
243325	243345	1 mA	243124	243144	6	243054	243079	400
243326	243346	1,5 mA	243125	243145	10	243055	243080	600
243327	243347	2,5	243126	243146	15	243056	243081	1 V
243328	243348	4	243127	243147	25	243057	243082	1000
243329	243349	6	243128	243148	40	243058	243083	2,5
243330	243350	10	243129	243149	60	243059	243084	4
243331	243351	15	243130	243150	100	243060	243085	6
243332	243352	25	243131	243151	150	243061	243086	10
243333	243353	40	243132	243152	250	243062	243087	15
243334	243354	60	243133	243153	400	243063	243088	25
243335	243355	100	243134	243154	600	243064	243089	40
243336	243356	150	243135	243155	1000	243065	243090	60
243337	243357	250	243136	243156	1500	243066	243091	100
243338	243358	400	243137	243157	2500	243067	243092	150
243339	243359	600	243138	243158		243068	243093	250
			243139	243159		243069	243094	400
						243070	243095	600

^{*)} Amperomierze na prąd powyżej 25 A wyposażone są w oddzielne zewnętrzne boczniki. Liczba oporności przewodów łączących amperomierz z bocznikiem powinna wynosić 0,035 Ω .

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



MED85

MED100



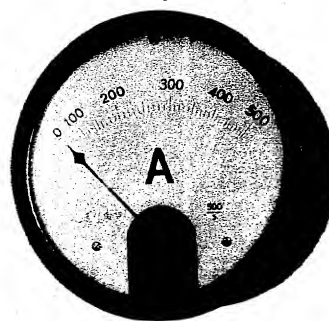
Nr kat. 243093 (Skala 1 : 1)



Nr kat. 243065 (Skala 1 : 1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

MIERNIKI ME160, ME200 i ME160K

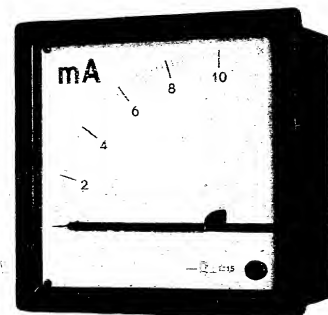


Zastosowanie

Mierniki ME160, ME200 i ME160K stosuje się w tablicach rozdzielczych do pomiarów napięcia i natężenia prądu, np. w obwodach wzbudzenia generatorów, pulpitach sterowniczo-nastawczych, galwanizerniach, itp.

Budowa

Mierniki ME160 i ME200 mają obudowę okrągłą wykonaną z blachy stalowej pokrytej czarnym lakierem. Mierniki ME160K mają obudowę kwadratową z masy plastycznej koloru czarnego. Obudowy przewidziane są do wpuszczenia w tablicę. Mocowanie za pomocą pierścieni.



Dane liczbowe

	ME160	ME200	ME160K
Oznaczenie	1,5	1,5	1,5
Klasa dokładności	105	140	140 mm
Długość łuku podziałki	72	90	90 mm
„ wskazówki	2	2	2 kV
Napięcie probiercze	1,4	1,8	1,6 kG

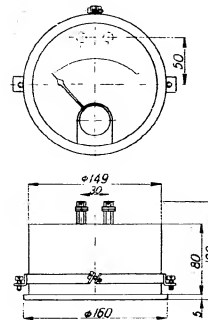
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 6

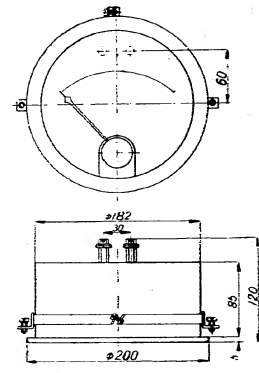
Mikro- i milliamperomierze			Amperomierze *)			Woltomierze		
Nr katalogowe		Zakres pomiarów (od zero do...)	Sp. dek. napięć	Nr katalogowe		Sp. dek. napięć	Nr katalogowe	
		$\mu A, mA$	mV	ME160	ME200	ME18K	ME160	ME200
ME160	ME200	ME18K						
244302	244322	244342	250 μA	765	244100	244120	244140	100
244303	244323	244343	400	520	244101	244121	244141	100
244304	244324	244344	600	300	244102	244122	244142	100
244000	244020	244040	1 mA	195	244103	244123	244143	100
244001	244021	244041	1.5	135	244104	244124	244144	100
244002	244022	244042	2.5	52	244105	244125	244145	100
244003	244023	244043	4	55	244106	244126	244146	100
244004	244024	244044	6	60	244107	244127	244147	100
244005	244025	244045	10	22	244110	244130	244150	100
244006	244026	244046	15	37	244111	244131	244151	100
244007	244027	244047	25	100	244112	244132	244152	100
244008	244028	244048	40	100	244113	244133	244153	100
244009	244029	244049	60	100	244114	244134	244154	100
244010	244030	244050	100	100	244115	244135	244155	100
244011	244031	244051	150	100	244116	244136	244156	100
244012	244032	244052	250	100	244117	244137	244157	100
244013	244033	244053	400	100	244118	244138	244158	100
244014	244034	244054	600	100	244119	244139	244159	100

*) Amperomierze na prąd powyżej 25 A wyposażone są w oddzielny bieżący woltomierz.
 Liczba oporność przewodów łączących amperomierz z bocznikiem powinna wynosić 0,05 Ω .

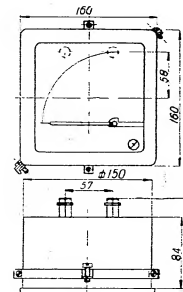
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



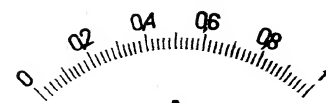
ME160



ME200



ME160K



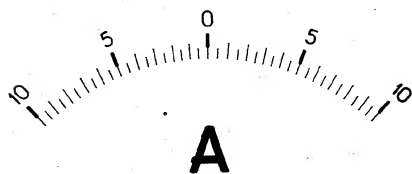
A

Nr kat. 244100 (Skala 1:1)

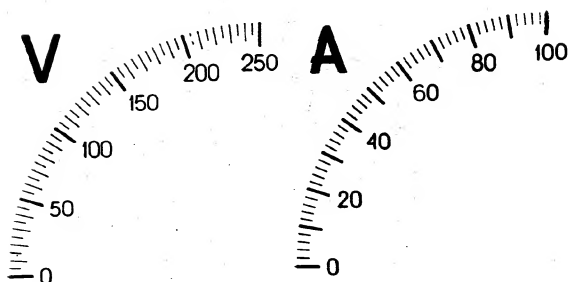
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Nr. kat. 244032 (Skala 1:1)



Nr kat. 244125 (Skala 1:1)



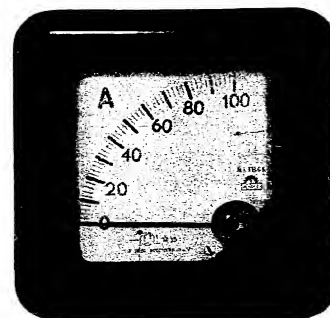
Nr kat. 244052 (Skala 1:1)

Nr kat. 244152 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

22. Mierniki magnetoelektryczne wstrząsoodporne,
pyło- i bryzgoszczelne

MIERNIKI ME184K



Zastosowanie

Mierniki te stosuje się do pomiarów napięcia i natężenia prądu stałego gdy potrzebna jest większa dokładność a warunki eksploatacji są ciężkie (szerokie granice zmienności temperatury (od -25° do $+60^{\circ}\text{C}$), duża wilgotność otoczenia itp.). Stosuje się je na okrętach, w rozdzielniach przybrzeżnych oraz wszelkich urządzeniach podlegających wstrząsom i wibracji lub narażonych na działanie złych warunków atmosferycznych.

Budowa

Miernik ma obudowę kwadratową przewidzianą do wpuszczenia w tablicę wykonaną z czarnej masy plastycznej.

Miernik mocuje się do tablicy za pomocą trzech sworzní zaopatrzonych w nakrętki i podkładki sprężynujące.

Dane liczbowe

Klasa dokładności	15	
Długość łuku podziałki	138	mm
" " wskazówki	88	mm
Napięcie probiercze	2	kV
Cieężar	2,7	kg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

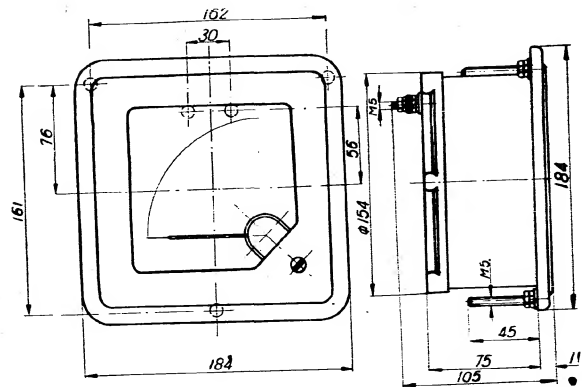
Tablica 7

ME184K

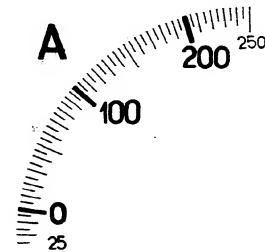
Mikro- i miliamperomierze		Amperomierze ^{a)}		Woltomierze	
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Spadek napięcia mV	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Oporność wewnętrzna Ω/V
244470	250 μA	1400	244440	1,5	45
244471	400 μA	960	244441	2,5	220
244472	600 μA	320	244442	4	"
244473	1,5 mA	160	244443	6	"
244474	2,5	137	244444	10	"
244475	4	35	244445	15	550
244476	6	35	244446	20	"
244477	10	35	244447	25	"
244478	15	100	244448	40	"
244479	25	"	244449	50	"
244480	40	"	244450	60	285
244481	60	"	244451	100	"
244482	100	"	244452	150	"
244483	150	"	244453	250	"
244484	250	"	244454	400	"
244485	400	"	244455	600	"
244486	600	"	244456	1000	"
244487		"	244457	1500	"
			244458	2500	"

^{a)} Amperomierze iu pnia powyżej 5 A wyposażone są w oddzielny boczny zewnętrzny. Łączna oporność przewodów łączących amperomierz z bocznikiem powinna wynosić 0,035 Ω .

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

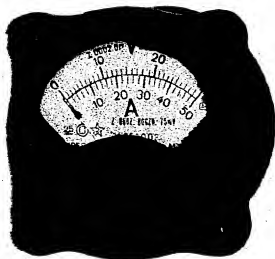


ME184K



Nr kat. 244457 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
MIERNIKI MER63 I MER83



Zastosowanie

Mierniki MER stosuje się do pomiarów napięcia i natężenia prądu stałego. Mierniki te przystosowane są do pracy w ciężkich warunkach eksploatacji: wahania temperatury od -50°C do $+60^{\circ}\text{C}$ występowanie drgań i wstrząsów, duża wilgotność (do 90%).

Mają one zastosowanie w radiostacjach przenośnych, spawarkach, urządzeniach prostowniczych, telekomunikacyjnych itp.

Budowa

Obudowa miernika wykonana z czarnej masy plastycznej przewidziana jest do wpuszczania w tablicę. Miernik mocuje się do tablicy za pomocą czterech wkrętów.

Dane liczbowe

Oznaczenie	MER63	MER83
Klasa dokładności	2,5	2,5
Długość łuku podziałki	39	57 mm
" wskazówki	28	40 mm
Napięcie probiercze	2	2 kV
Ciężar	0,25	0,4 kg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 8

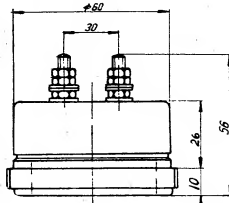
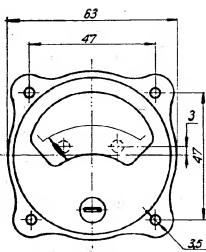
MER63				MER83			
Amperomierze		Woltomierze		Amperomierze		Woltomierze	
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Spadek napięcia mV	Nr katalogowy	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Spadek napięcia mV	Nr katalogowy
243400	10 mA	30	243430	243450	5	75	243480
243401*)	1 A	75		243451	10	"	243481
243402**)	5	"		243452*)	20	60	243482
243403**)	20	"		243453*)	30	"	243483
243404**)	25	"		243454*)	50	"	243484
				243455*)	76	"	243485
				243456*)	100	"	243486
				243457	150	"	243487
				243458	200	"	
				243459	300	"	
				243460	500	"	
				243461	760	"	
				244462	1000	"	

Począwszy od 1.8. 1957 r. mierniki MER63 będą produkowane o zakresach takich jak MER5

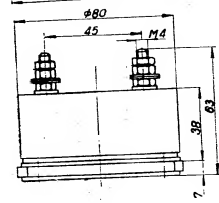
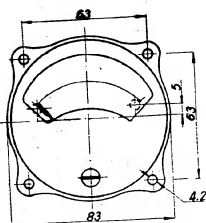
*) Amperomierz ma zewnętrzny bocznik wg tablicy na str. 90

*) Amperomierz ma zewnętrzny bocznik wspólny
**) Amperomierz ma zewnętrzny bocznik płytkowy

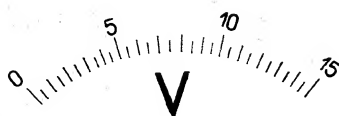
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



MER63



MER83



Nr kat. 243481 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

MIERNIKI ME60



Zastosowanie

Mierniki ME60 stosuje się do pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego. Mierniki te przystosowane do pracy w ciężkich warunkach eksploatacji: szerokich zmianach temperatury (w granicach od -60°C do $+50^{\circ}\text{C}$) duża wilgotność względna (do 90%), występowanie drgań i wstrząsów. Mają zastosowanie w samolotach, wózkach akumulatorowych, łodziach itp.

Budowa

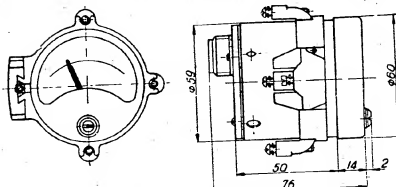
Obudowa stalowa $\phi 60$ mm pokryta czarnym lakierem piecowym, przewidziana do wpuszczania w tablicę. Mocowanie za pomocą pierścienia. Waltoamperomierze mają oddzielne zewnętrzne boczniki. Odczyt napięcia dokonuje się po naciśnięciu przycisku umieszczonego na przedniej ścianie miernika. Tarcza podziałkowa czarna. Ocyfrowanie i wskazówki pokryte masą świecącą.

Dane liczbowe

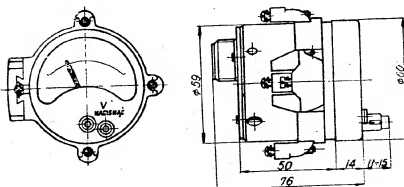
Klasa dokładności	2.5
Długość łuku podziałki	39 mm
" wskazówki	25 mm
Napięcie probiercze	500 V
Cieężar miernika	0.4 kg
" bocznika	0.15 kg

Nr katalogowy	Zakres pomiarów	Spadek napięcia przy pomiarze prądu mV	Oporność wewnętrzna przy pomiarze napięcia Ω/V
242200	0 ÷ 30 V	—	100
242201	10 ÷ 0 ÷ 30 A i 0 ÷ 30 V	75	143
242202	20 ÷ 0 ÷ 60 A i 0 ÷ 30 V	"	"
242203	40 ÷ 0 ÷ 120 A i 0 ÷ 30 V	"	"

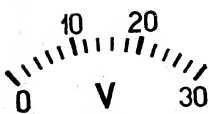
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



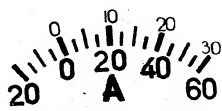
Nr kat. 242200



Nr kat. 242201÷3



Nr kat. 242200 (Skala 1:1)



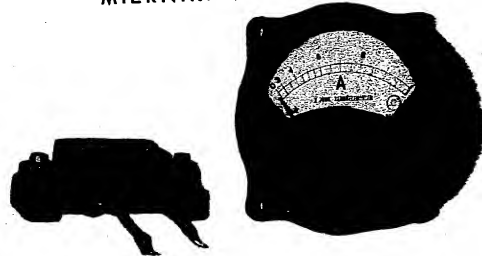
Nr kat. 242202 (Skala 1:1)

G. W.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.3. Mierniki magnetoelektryczne do pomiarów prądu zmiennego

MIERNIKI MET63 i MET83



Zastosowanie

Mierniki te stosuje się do pomiarów natężenia prądu zmiennego. Właściwym przeznaczeniem tego miernika jest pomiar prądów szybkochylnych o częstotliwości do 7,5 MHz. Mierniki te stosuje się w radiostacjach nadawczych, aparatach diatermicznych itp.

Budowa

Obudowa wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana do wpuszczania w tablicę. Mocowanie do tablicy za pomocą 4 śrub.

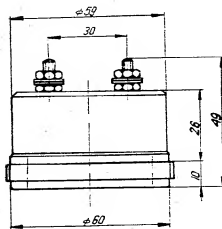
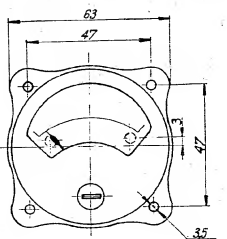
Termoelement w obudowie bakelitowej czarnej, połączony z miernikiem dwoma przewodami długości 185 mm, mocowany jest z tyłu tablicy, pod miernikiem dwoma wkrętami.

Dane liczbowe

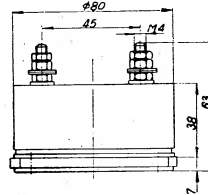
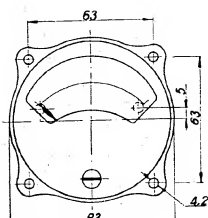
	MET63	MET83
Oznaczenie	2,5	2,5
Klasa dokładności (przy 50 Hz)	39	57 mm
Długość łuku podziałki	28	40 mm
" wskazówki	0,25	2 kV
Napięcie probiercze	0,25	0,4 kG
Cieężar miernika	0,15	0,15 kG
" termoelementu		

Nr katalogowy		Zakres pomiarów (od zera do.....) A	Wartość jednej działki A
MET63	MET83		
243810	243820	2	0,1
243811	243821	10	1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

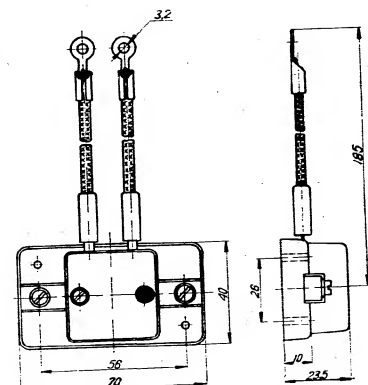


MET63

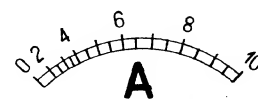


MET83

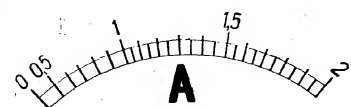
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Termoelement do mierników MET63 i MET83

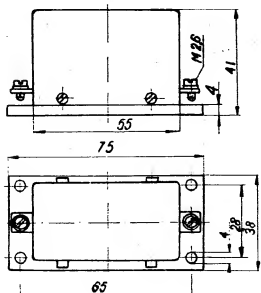
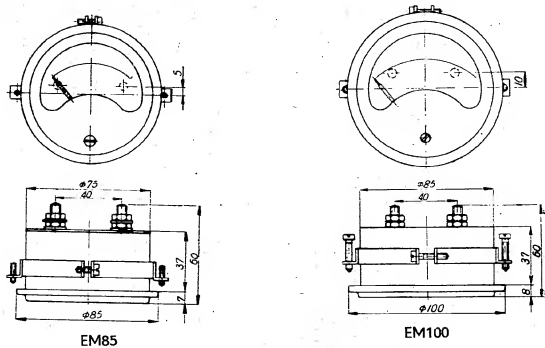


Nr kat. 243811 (Skala 1:1)



Nr kat. 243820 (Skala 1:1)

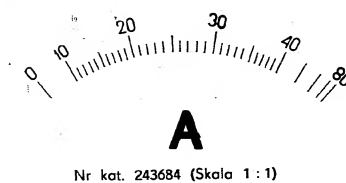
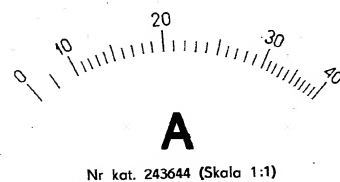
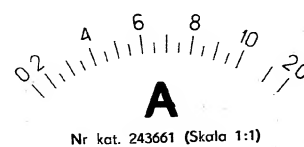
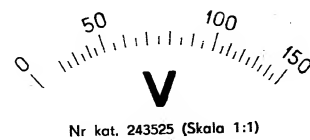
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Opornik szeregowy Nr kat. 247000 do
woltomierzy Nr kat. 243527, 243528,
243547 i 243548. Ciężar 0,1 kg.

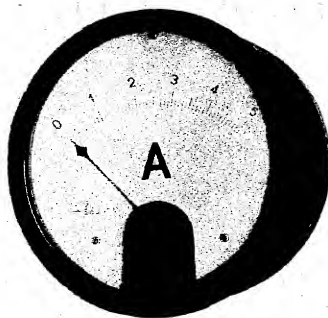


MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

MIERNIKI EM160, EM200 i EM160K

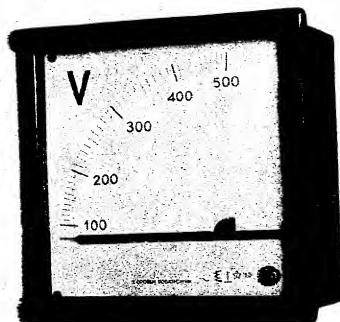


Zastosowanie

Mierniki te stosuje się do pomiarów napięcia i natężenia prądu zmiennego w urządzeniach, gdzie mierniki klasy 2,5 są niewystarczająco dokładne. Stosuje się je przeważnie w rozdzielniach szafowych i tablicach rozdzielczych wolnostojących niskiego napięcia, w tablicach nastawczych, sterowniczo-pomiarowych i rozdzielniach wysokiego napięcia.

Budowa

Obudowa mierników EM160 wykonana jest z blachy stalowej czarno lakierowanej, obudowa mierników EM160K i EM200 — z czarnej masy plastycznej. Mierniki przewidziane do wpuszczania w tablicę. Mocowanie za pomocą pierścieni.



Dane liczbowe

Oznaczenie
Kasa dokładności dla prądu stałego
Klasa dokładności dla prądu zmiennego
Długość łuku podziałki
Napięcie probiercze
Ciężar

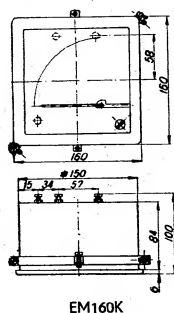
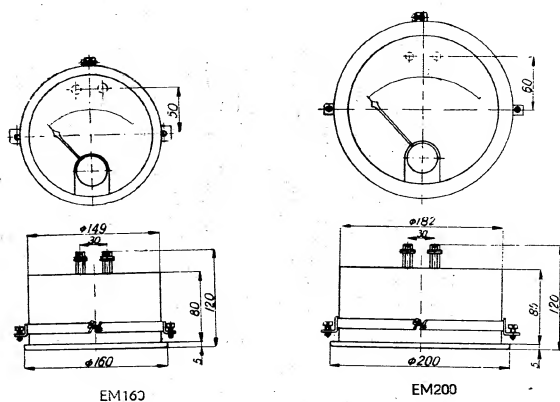
	EM160	EM200	EM160K
Oznaczenie	1,5	1,5	1,5
Kasa dokładności dla prądu stałego	4,0	4,0	4,0
Klasa dokładności dla prądu zmiennego	105	140	144 mm
Długość łuku podziałki	2	2	2 kV
Napięcie probiercze	0,95	1,4	1,4 kG
Ciężar			

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

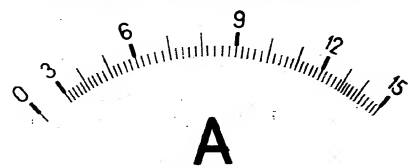
Tablica 10

Amperomierze				Amperomierze przelagowane				Woltomierze			
Nr katalogowy	Zakres wskazywania (przebiega do ...)	Przebiega dnia	Przebiega dnia	Nr katalogowy	Zakres wskazywania (przebiega do ...)	Przebiega dnia	Przebiega dnia	Nr katalogowy	Zakres wskazywania (przebiega do ...)	Przebiega dnia	Przebiega dnia
EM160	EM200	EM160K	A	EM160	EM200	EM160K	A/A	EM160	EM200	EM160K	V/V
244600	244620	244630	6	244610	244630	244650	6/10	244520	244540	244560	15
244601	244621	244631	15	244611	244631	244651	15/25	244521	244541	244561	15
244602	244622	244632	25	244612	244632	244652	25/40	244522	244542	244562	25
244603	244623	244633	40	244613	244633	244653	40/60	244523	244543	244563	40
244604	244624	244634	60	244614	244634	244654	60/100	244524	244544	244564	60
244605	244625	244635	100	244615	244635	244655	100/150	244525	244545	244565	100
244606	244626	244636	150	244616	244636	244656	150/250	244526	244546	244566	150
244607	244627	244637	250	244617	244637	244657	250/400	244527	244547	244567	250
244608	244628	244638	400	244618	244638	244658	400/600	244528	244548	244568	400
244609	244629	244639	600	244619	244639	244659	600/1000	244529	244549	244569	600
244610	244630	244640	1000	244620	244640	244660	1000/1500	244530	244550	244570	1000
244611	244631	244641	1500	244621	244641	244661	1500/2500	244531	244551	244571	1500
244612	244632	244642	2500	244622	244642	244662	2500/4000	244532	244552	244572	2500
244613	244633	244643	4000	244623	244643	244663	4000/6000	244533	244553	244573	4000
244614	244634	244644	6000	244624	244644	244664	6000/10000	244534	244554	244574	6000
244615	244635	244645	10000	244625	244645	244665	10000/15000	244535	244555	244575	10000
244616	244636	244646	15000	244626	244646	244666	15000/25000	244536	244556	244576	15000
244617	244637	244647	25000	244627	244647	244667	25000/40000	244537	244557	244577	25000
244618	244638	244648	40000	244628	244648	244668	40000/60000	244538	244558	244578	40000
244619	244639	244649	60000	244629	244649	244669	60000/100000	244539	244559	244579	60000
244620	244640	244650	100000	244630	244650	244670	100000/150000	244540	244560	244580	100000
244621	244641	244651	150000	244631	244651	244671	150000/250000	244541	244561	244581	150000
244622	244642	244652	250000	244632	244652	244672	250000/400000	244542	244562	244582	250000
244623	244643	244653	400000	244633	244653	244673	400000/600000	244543	244563	244583	400000
244624	244644	244654	600000	244634	244654	244674	600000/1000000	244544	244564	244584	600000
244625	244645	244655	1000000	244635	244655	244675	1000000/1500000	244545	244565	244585	1000000
244626	244646	244656	1500000	244636	244656	244676	1500000/2500000	244546	244566	244586	1500000
244627	244647	244657	2500000	244637	244657	244677	2500000/4000000	244547	244567	244587	2500000
244628	244648	244658	4000000	244638	244658	244678	4000000/6000000	244548	244568	244588	4000000
244629	244649	244659	6000000	244639	244659	244679	6000000/10000000	244549	244569	244589	6000000
244630	244650	244660	10000000	244640	244660	244680	10000000/15000000	244550	244570	244590	10000000
244631	244651	244661	15000000	244641	244661	244681	15000000/25000000	244551	244571	244591	15000000
244632	244652	244662	25000000	244642	244662	244682	25000000/40000000	244552	244572	244592	25000000
244633	244653	244663	40000000	244643	244663	244683	40000000/60000000	244553	244573	244593	40000000
244634	244654	244664	60000000	244644	244664	244684	60000000/100000000	244554	244574	244594	60000000
244635	244655	244665	100000000	244645	244665	244685	100000000/150000000	244555	244575	244595	100000000
244636	244656	244666	150000000	244646	244666	244686	150000000/250000000	244556	244576	244596	150000000
244637	244657	244667	250000000	244647	244667	244687	250000000/400000000	244557	244577	244597	250000000
244638	244658	244668	400000000	244648	244668	244688	400000000/600000000	244558	244578	244598	400000000
244639	244659	244669	600000000	244649	244669	244689	600000000/1000000000	244559	244579	244599	600000000
244640	244660	244670	1000000000	244650	244670	244690	1000000000/1500000000	244560	244580	244600	1000000000
244641	244661	244671	1500000000	244651	244671	244691	1500000000/2500000000	244561	244581	244601	1500000000
244642	244662	244672	2500000000	244652	244672	244692	2500000000/4000000000	244562	244582	244602	2500000000
244643	244663	244673	4000000000	244653	244673	244693	4000000000/6000000000	244563	244583	244603	4000000000
244644	244664	244674	6000000000	244654	244674	244694	6000000000/10000000000	244564	244584	244604	6000000000
244645	244665	244675	10000000000	244655	244675	244695	10000000000/15000000000	244565	244585	244605	10000000000

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



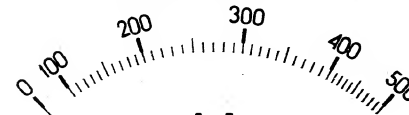
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



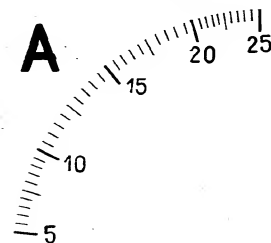
Nr kat. 244622 (Skala 1:1)



Nr kat. 244665 (Skala 1:1)

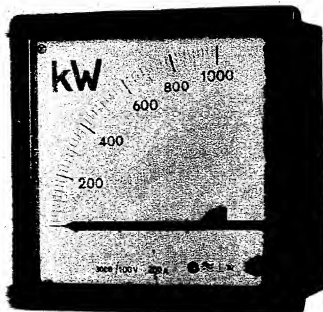


Nr kat. 244527 (Skala 1:1)



Nr kat. 244643 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.5. Mierniki ferrodynamiczne
WATOMIERZE WED160K 2S i 3S

Zastosowanie

Watomierze WFD160K przeznaczone są do pomiarów mocy czynnej w obwodach prądu zmiennego trój- i czteroprzewodowych. W sieciach trójprzewodowych stosuje się watomierze o dwu układach pomiarowych typu WFD160K2S a w sieciach czteroprzewodowych watomierze o trzech układach pomiarowych typu WFD160K3S. Stosuje się je głównie w przemyśle do szaf rozdzielczych wysokiego i niskiego napięcia itp.

Budowa

Mierniki mają obudowę kwadratową wykonaną z czarnej masy plastycznej, przewidzianą do wpuszczenia w tablicę Mocowanie za pomocą pierścieni.

Dane liczbowe

Klasa dokładności	2,5
Długość podziałki	144 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciepota miernika 2S	2,3 kG
" " 3S	2,6 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr katalogowy		Zakres pomiarów	Prąd znamionowy A	Napięcie znamionowe V
2S	3S			
244884	244893	wg tablicy 12	5	100
244880	244890	wg tablicy 11	5	220
244881	244891			380
244882				500

Tabela 11

Zakresy pomiarów watomierzy dwu- lub trójukładowych z przekładnikami prądowymi i oporami dodatkowymi w kW lub MW

Przekładnia przekładnika A/A	2-układowe (od zera do ...)			3-układowe (od zera do ...)	
	200 V	380 V	500 V	127,220 V	220,380 V
5,5	2 kW	3 kW	5 kW	2 kW	3 kW
10/5	4	6	10	4	6
15/5	5	8	15	5	8
20/5	8	12	20	8	12
30/5	10	20	30	10	20
50/5	20	40	50	20	40
60/5	25	50	80	25	50
75/5	30	60	100	30	60
100/5	40	80	150	40	80
150/5	60	120	200	60	120
200/5	80	160	300	80	160
300/5	120	240	400	120	240
400/5	160	320	500	160	320
500/5	200	400	600	200	400
600/5	240	480	800	240	480
750/5	300	600	1 MW	300	600
1000/5	400	800	1,2 MW	400	800
1500/5	600	1,2 MW	1,5 MW	600	1,2 MW
2000/5	800	1,5 MW	2	800	1,5 MW
3000/5	1,2 MW	2	3	1,2 MW	2
4000/5	1,5 MW	2,5	4	1,5 MW	2,5
5000/5	2	3	5	2	3
6000/5	2,5	4	6	2,5	4
10000/5	4	6	10	4	6

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

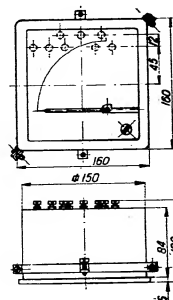
Tablica 12
Zakresy pomiarów watomierzy dwukładowych z przekładnikami prądowymi i napięciowymi w kW lub MW
(od zera do ...)

Przekładnia przekładnika A/A	Przekładnia przekładnika V/V									
	380/100	3000/100	6000/100	10000/100	15000/100	20000/100	30000/100	45000/100	60000/100	220000/100
5/5	3 kW	25 kW	50 kW	80 kW	120 kW	150 kW	250 kW	400 kW	500 kW	2 MW
10/5	6	50	100	150	250	300	500	800	1 MW	4
15/5	10	80	150	250	400	500	800	1,2 MW	1,5	5
20/5	12	100	200	300	500	600	1 MW	1,5	2	8
25/5	15	120	250	400	600	800	1,2 MW	2	3	10
30/5	18	150	300	500	800	1,2 MW	1,5	2	4	15
40/5	24	200	400	600	1,2 MW	1,5	2	3	5	20
50/5	30	250	500	800	1,2 MW	1,5	2	3	6	25
60/5	36	300	600	1,2 MW	1,5	2	3	4	8	30
75/5	45	400	800	1,2 MW	1,5	2	3	5	10	40
100/5	60	500	1,2 MW	1,5	2	3	5	8	15	50
150/5	90	750	1,5 MW	2	3	5	8	12	20	80
200/5	120	1000	2 MW	3	5	8	12	15	30	100
300/5	180	1500	3 MW	5	8	12	20	25	50	150
400/5	240	2000	4 MW	8	12	15	25	30	60	200
500/5	300	2500	5 MW	10	15	20	30	40	80	250
600/5	360	3000	6 MW	12	18	24	36	48	96	300
750/5	450	3750	7,5 MW	15	22,5	30	45	60	120	400
1000/5	600	5000	10 MW	20	30	40	60	80	160	500
1500/5	900	7500	15 MW	30	45	60	90	120	240	800
2000/5	1200	10000	20 MW	40	60	80	120	160	320	
3000/5	1800	15000	30 MW	60	90	120	180	240	480	
4000/5	2400	20000	40 MW	80	120	160	240	320	640	
5000/5	3000	25000	50 MW	100	150	200	300	400	800	
6000/5	3600	30000	60 MW	120	180	240	360	480	960	
10000/5	6000	50000	100 MW	200	300	400	600	800	1600	

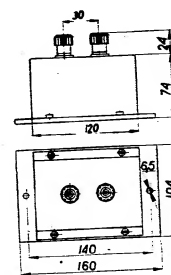
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Pobór mocy przez obwody watomierzy:

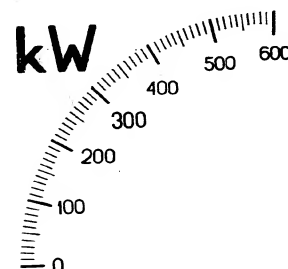
Rodzaj watomierza	Prąd znamionowy A	Napięcie znamionowe V	Pobór mocy	
			obw. prądowy VA	obw. napięciowy VA
Dwuukładowe 2S	5	100	0,8	2×1,4
		220	"	2×3,1
		380	"	2×3,3
Trójukładowe 3S	5	500	"	2×4,0
		127/220	0,8	3×1,78
		220/380	"	3×3,1



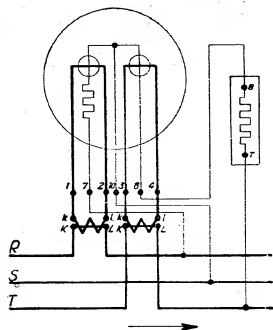
WFD160K



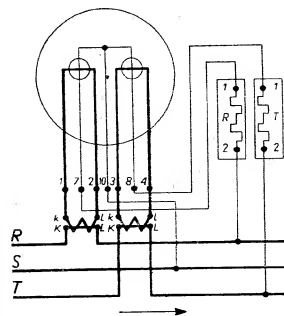
Opornik szeregowy Nr katalogowy 247010 do watomierzy WFD160K.
Ciężar 0,5 kg



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

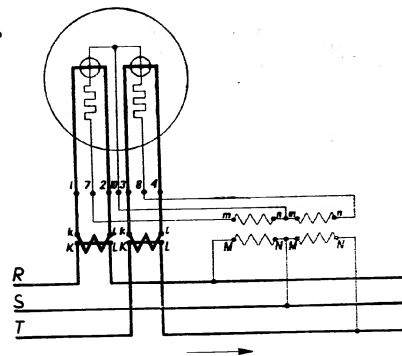


Układ połączeń watomierza dwusystemowego z jednym opornikiem szeregowym wewnętrznym i jednym zewnętrznym, przy pomiarze mocy w sieci trójprzewodowej, o nierównomiernym obciążeniu faz, za pośrednictwem dwóch przekładników prądowych.

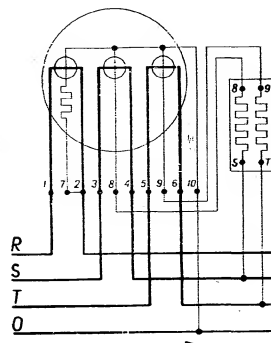


Układ połączeń watomierza dwusystemowego z dwoma opornikami szeregowymi zewnętrznymi, przy pomiarze mocy w sieci trójprzewodowej, o nierównomiernym obciążeniu faz, za pośrednictwem dwóch przekładników prądowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



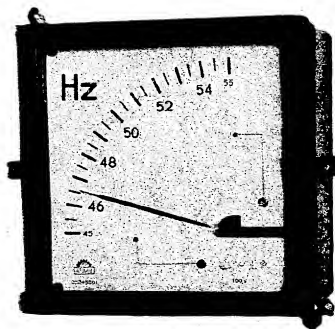
Układ połączeń watomierza dwusystemowego z dwoma opornikami szeregowymi wewnętrznymi przy pomiarze mocy w sieci trójprzewodowej o nierównomiernym obciążeniu faz, za pośrednictwem przekładników prądowych i napięciowych.



Układ połączeń watomierza trójsystemowego z jednym opornikiem szeregowym wewnętrznym i dwoma zewnętrznymi, przy bezpośrednim pomiarze mocy w sieci czteroprzewodowej, o nierównomiernym obciążeniu faz.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

WSKAZÓWKOWE MIERNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI CFD160K



Zastosowanie

Wskaźnikowe mierniki częstotliwości przeznaczone są do pomiarów częstotliwości prądu zmiennego w granicach od 45 do 55 Hz. Stosuje się je w tablicach rozdzielczych i nastawnych do kontrolowania częstotliwości sieci.

Budowa

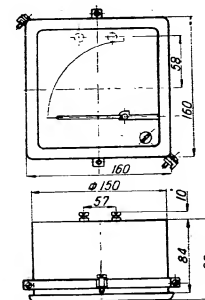
Częstościomierz składa się z miernika i oddzielnej przystawki. Miernik ma obudowę kwadratową, wykonaną z czarnej masy plastycznej. Przewidziany jest do wpuszczania w tablicę. Mocowanie za pomocą pierścienia. Przystawka ma osłonę z dziurkowanej blachy. Mocowanie za pomocą wkrętów z tyłu tablicy w pobliżu miernika.

Dane liczbowe

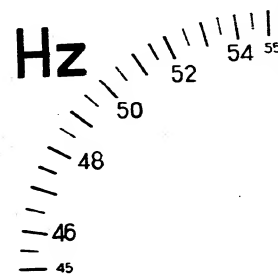
Klasa dokładności	1
Zakres wskazań	45 ÷ 55 Hz
Pobór prądu	45 mA
Długość podziałki	140 mm
" wskazówki	90 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciężar miernika	2,6 kG
" przystawki	1,5 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

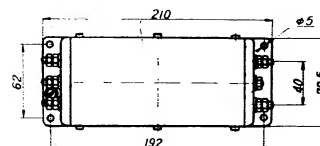
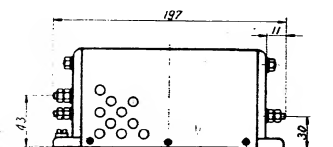
Nr katalogowy	Napięcie znamionowe V
244860	100
244861	110
244862	220
244863	380
244864	500



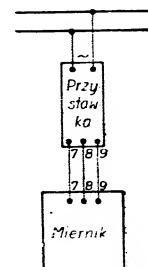
CFD160K



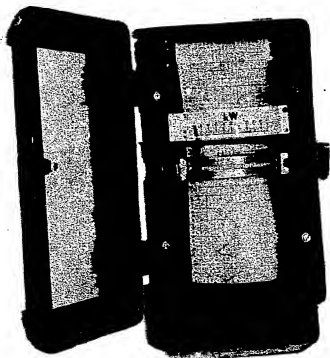
Nr kat. 244862 (Skala 1:1)



Przystawka

Układ połączeń
częstościomierza z siecią

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.6. Mierniki indukcyjne
WATOMIERZE ZAPISUJĄCE W4-WsW**Zastosowanie:**

Watomierze W4-WsW służą do pomiaru i zapisu mocy czynnej w sieciach trójfazowych trójprzewodowych prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz w następujących warunkach eksploatacji:

temperatura otoczenia od 0°C do +60°C
względna wilgotność powietrza od 30% do 80%

Budowa

Watomierz ma obudowę metalową składającą się z podstawy aluminiowej, ścian bocznych z blachy stalowej oraz oszklonych drzwiczek aluminiowych. Mocowanie na tablicy za pomocą 4 sworzni z gwintem M6.

Ustrój pomiarowy składa się z dwóch jednofazowych indukcyjnych układów napędowych, układu ruchomego, sprężyn spiralnych oraz tarczy podziałkowej. Papier wykresowy jest wykonany w postaci taśmy o dwustronnej perforacji: szerokość taśmy 120 mm, rozstawienie perforacji 110 mm, szerokość zapisu 90 mm. Taśma jest liniowana: w kierunku poprzecznym co 4,5 mm; w kierunku przesuwu taśmy co 10 mm – przy czym przesunięcie o 60 mm odpowiada 1 godzinie. Z lewej strony taśmy znajdują się liczby określające godziny (co 1 godzinie) i minuty (co 10 minut).

Papier po zapisie opada luźno i wysuwa się przez wycięcie w dolnej ścianie obudowy. Rolka papieru wykresowego przy stosowanej prędkości posuwu taśmy 60 mm/h wystarcza na 2 tygodnie zapisu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Element piszący jest wykonany ze szkła laboratoryjnego. Pisak napętnia się atramentem niebieskim (wykonany z wody destylowanej, gliceryny, spirytusu etylowego oraz błękitu metylowego). Czas schnięcia na taśmie około 1 minuty.

Ilość atramentu mieszcząca się w pisaku wystarcza na ok. 100-godzinne kreślenie krzywej. Grubość wykreślonej linii zawiera się w granicach 0,2÷0,4 mm. Mechanizm przesuwający papier wykresowy składa się z małego silnika synchronicznego, przekładni zębatych oraz 2 kół kołczastych posuwających taśmę papierową.

Ponieważ prędkość obrotowa silnika zależy od częstotliwości prądu w sieci – spadek częstotliwości o 1% ($f = 49,5$ Hz) powoduje zmniejszenie prędkości posuwu taśmy o 1%; wzrost częstotliwości daje zwiększenie prędkości posuwu taśmy w tym samym stosunku. W wyniku wielogodzinnej próby stwierdzono opóźnienie przesunięcia taśmy około 3 min/dobę. Ponieważ nie we wszystkich sieciach przebieg wahań częstotliwości jest taki sam – trudno jest określić z góry wielkość poprawki. Ze względu jednak na wahania częstotliwości poniżej i powyżej 50 Hz uchyb częściowo kompensuje się, a pozostałą różnicę czasu można bez trudu zlikwidować przez przesunięcie taśmy.

Dane liczbowe

Nr katalogowy 243900 243901

Napięcie znamionowe 3x100 83x380 V

Prąd znamionowy

5 A

Liczba działek

50

Moment napędowy przy największym wychyleniu wskazówki (60°)

8–10 Gcm

Przeciążalność trwała

1,2 U_n oraz 2 In

Pobór mocy przez uzwojenie napięciowe

1,5 ÷ 2 W

Pobór mocy przez uzwojenie prądowe do

1,5 W

Napięcie probiercze – między cewkami a obudową

2 kV

Uchyb wskazania w każdym punkcie zakresu pomiarowego dla 20°C temp. otoczenia oraz 50 Hz, przy napięciu znamionowym i $\cos\varphi = 1$, nie przekracza 2% końcowej wartości podziałki.

Zmiany napięcia od 100% do 50% V_n przy znamionowym prądzie i $\cos\varphi = 1$ wywołują dodatkowy uchyb nie większy niż 2% końcowej wartości podziałki. Zmiany częstotliwości znamionowej $\pm 10\%$ przy znamionowym napięciu i prądzie oraz $\cos\varphi = 1$ wywołują dodatkowy uchyb nie większy niż 2% końcowej wartości podziałki.

Zmiany temperatury otoczenia o $\pm 10^\circ\text{C}$ wywołują dodatkowy uchyb nie większy niż 2% końcowej wartości podziałki.

Ciepota 12 kg.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

WAROMIERZE ZAPISUJĄCE R2-WsW

Waromierze służą do pomiaru i zapisu mocy biernej w sieciach trójfazowych trójprzewodowych prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz.

Dane liczbowe oraz wymiary jak dla watomierzy W4 - WsW
 Nr katalogowy 248902 waromierz R2-WsW 3 x 100 V
 Nr katalogowy 243902 waromierz R2-WsW 3 x 100 V

5 A
 5 A

Uwaga: W sprawie rysunków wymiarowych oraz układów połączeń watomierzy i waromierzy zapisujących prosimy zwracać się do Zakładów Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej A-6, Świdnica, ul. Łukasieńskiego 26/28

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. MIERNIKI PRZENOŚNE

3.1. MIERNIKI KIESZONKOWE MAGNETOELEKTRYCZNE KME



Zastosowanie

Mierniki KME stosowane są jako podręczne kieszonkowe mierniki prądu stałego do sprawdzania napięcia akumulatorów, ogniw i baterii oraz jako próbniki ogniw suchych.

Budowa

Mierniki KME wykonywane są w 3 rodzajach: KME - woltomierze jednozakresowe, KMEP3 - próbniki ogniw 3 zakresowe z przełącznikiem i opomikiem obciążającym i KMEP2 - próbniki dwuzakresowe bez przełącznika z zaciskiem dodatkowym do pomiaru prądu o natężeniu do 30 mA.

Obudowa mierników wykonana z czarnej masy plastycznej podłużnego kształtu o liniach opływowych.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	76x58x30 mm
Klasa dokładności	2,5
Długość łuku podziałki	41 mm
" wskazówki	27 mm
Ciężar	0,15 mm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

WAROMIERZE ZAPISUJĄCE R2-WSW

Waromierze służą do pomiaru i zapisu mocy biernej w sieciach trójfazowych trójprzewodowych prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz.

Dane liczbowe oraz wymiary jak dla watomierzy W4 - WsW

Nr katalogowy 248902 waromierz R2-WSW 3 x 100 V

Nr katalogowy 243902 waromierz R2-WSW 3 x 100 V

5 A
5 A

Uwaga: W sprawie rysunków wymiarowych oraz układów połączeń watomierzy i waromierzy zapisujących prosimy zwracać się do Zakładów Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej A-6, Świdnica, ul. Łukasińskiego 26/28

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. MIERNIKI PRZENOŚNE

3.1. MIERNIKI KIESZONKOWE MAGNETOELEKTRYCZNE KME



Zastosowanie

Mierniki KME stosowane są jako podręczne kieszonkowe mierniki prądu stałego do sprawdzania napięcia akumulatorów, ogniw i baterii oraz jako próbki ogniw suchych.

Budowa

Mierniki KME wykonywane są w 3 rodzajach: KME - woltomierze jednokresowe, KMEP3 - próbki ogniw 3 zakresowe z przełącznikiem i opornikiem obciążającym i KMEP2 - próbki dwuzakresowe bez przełącznika z zaciskiem dodatkowym do pomiaru prądu o natężeniu do 30 mA.

Obudowa mierników wykonana z czarnej masy plastycznej podłużnego kształtu o liniach opływowych.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	76x58x30 mm
Klasa dokładności	2,5
Długość łuku podziałki	41 mm
" wskazówki	27 mm
Ciężar	0,15 mm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr katalogowy	Typ	Zakres pomiarów (od zera do.....) V	Pobór prądu mA	Wartość jednej działki V	Napięcia probiercze kV	Oporność opornika obciążającego Ω
245100	KME	5	10	0,2	2	
245101		15	"	0,5		
245102		30	"	"		
245103		100	2	5		
245104		150	"	"		
245105		250	"	10		
245110	KMEP3	2 4 6	10	0,1 0,2 0,3	0,5	5 10 15
245115	KMEP2	3V30mA	15	0,1V 1mA	0,5	



Nr kat. 245115 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.2. MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE RME



Zastosowanie

Mierniki RME mają zastosowanie jako podręczne woltomierze do pomiaru napięcia prądu stałego. Stosuje się je do sprawdzania akumulatorów, ogniw i baterii anodowych.

Budowa

Obudowa przyrządu wykonana z czarnej masy plastycznej. Przyrząd przewidziany jest do pracy w pozycji poziomej.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	78x60x38 mm
Klasa dokładności	2,5
Rozpiętość kąta podziałki	80°
Długość wskazówki	28 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciężar	0,25 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

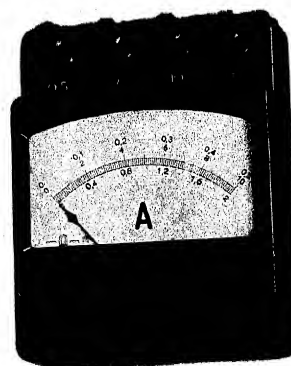
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do) V	Wartość jednej działki V	Pobór prądu mA
245120	3, 300	0,1, 10	3
245121	15, 300	0,5, 10	
245122	15, 60	0,5, 2	
245123	3, 150	0,1, 5	
245124	15, 150	0,5, 5	



Nr kat. 245120 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.3. MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE TME



Zastosowanie

Mierniki TME służą do pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego w laboratoriach technicznych, stacjach prób, przy pracach montażowych itp.

Budowa

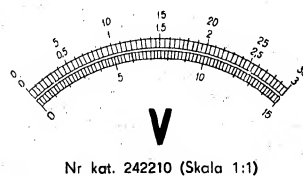
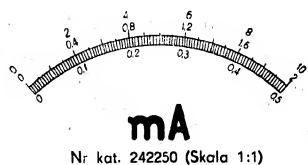
Miernik wmontowany jest w obudowę z czarnej masy plastycznej typu laboratoryjnego. Przewidziany jest do pracy w pozycji poziomej.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	185x147x75	mm
Klasa dokładności	1	
Długość łuku podziałki	107	mm
Długość wskazówki	72	mm
Napięcie probiercze	2	kV
Ciepota	1,5	kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Amperomierze			Woltomierze		
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Spadek napięcia mV	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Oporność wewnętrzna Ω/V
242252	200 μ A	260	242220	60 mV 15 mA	66
242250	0,5 2 10 mA	350	242215	100 200 500 mV	125
242251	5 20 100	80	242210	3 15 30 V	100
242240	0,2 1 5 A	120	242211	15 30 75	"
242241	0,5 2 10	"	242212	15 75 150	"
242242	2 5 20	"	242213	75 150 300	"
			242214	150 300 601	200



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.4. MIERNIKI ELEKTROMAGNETYCZNE TEM

Zastosowanie

Mierniki TEM mają zastosowanie w laboratoriach technicznych, stacjach prób, przy pracach montażowych i w ruchu przy pomiarach prądu zmiennego.

Budowa

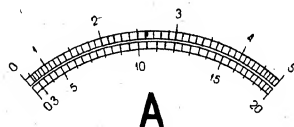
Obudowa miernika wykonana z czarnej masy plastycznej przewidziana do pracy miernika w pozycji poziomej. Zacziski pokryte są masą izolacyjną.

Dane liczbowe

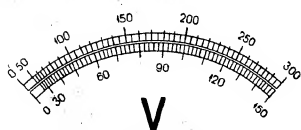
Wymiary obudowy	135x147x75 mm
Klasa dokładności	1
Długość łuku podziałki	107 mm
Długość wskazówki	72 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciepota	0,93 kG

Amperomierze				Woltomierze			
Nr katalogowy	Zakres wskazań (od zera do ...)	Pobór mocy VA	Wartość jednej działki	Nr katalogowy	Zakres wskazań (od zera do ...)	Pobór prądu mA	Wartość jednej działki V
242330	1	1	0,02	242300	15	150	0,2
242331	5	1,2	0,1	242301	30	100	0,5
242332	10	1,5	0,2	242302	60	75	1
242333	15	1,8	0,5	242303	150	25	2
242334	20	1,8	0,5	242304	300	12,5	5
242340	1 5	1	0,02 0,1	242305	600	12,5	10
242341	5 20	1,8	0,1 0,5	242310	15, 30	150	0,2 0,5
				242311	30, 60	100	0,5 1
				242312	150, 300	25	2,5 2,5
				242313	300, 600	12,5	5, 10
				242320	75, 150, 300	25	1, 2, 5
				242321	150, 300, 600	12,5	2, 5, 10

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



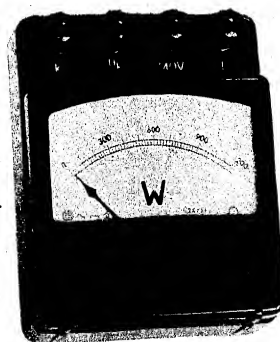
Nr kat. 242312 (Skala 1:1)



Nr kat. 242341 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.5. WATOMIERZE FERRODYNAMICZNE TWFD



Zastosowanie

Mierniki te służą do pomiaru mocy czynnej prądu zmiennego jednofazowego. Mają zastosowanie przy pracach laboratoryjnych, technicznych, na stacjach prób, przy robotach montażowych itp.

Budowa

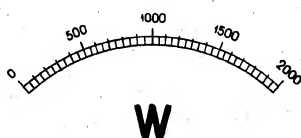
Obudowa miernika wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana do pracy miernika w pozycji poziomej. Zaciski pokryte są masą izolacyjną.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	185x147x75 mm
Klasa dokładności	1
Długość podziałki	107 mm
Długość wskazówki	72 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciężar	1,5 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

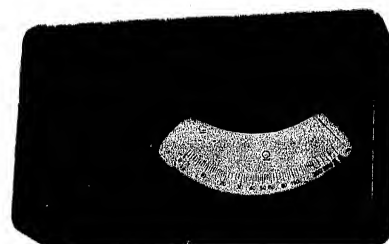
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Napięcie znamionowe V	Prąd znamionowy A	Pobór mocy	
				Obwodu prądowego VA	Obwodu napięciowego mA
242400	1200	240	5	1,5	12
242401	2000	400			



Nr kat. 242401 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.6 OMOMIERZ MAGNETOELEKTRYCZNY OME3



Zastosowanie

Omomierz służy do bezpośredniego pomiaru oporności czynnej w obwodzie beznapięciowym. Ma zastosowanie w laboratoriach technicznych, przy pracach montażowych do sprawdzania oporników, uzwojeń itp.

Budowa

Obudowa miernika wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana do pracy miernika w położeniu poziomym.

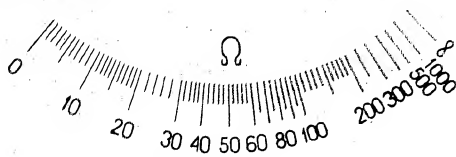
W obudowie jest miejsce na płaską baterię 4,5 V służącą jako źródło prądu przy pomiarach.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	166x94x45 mm
Klasa dokładności	1,5
Długość łuku podziałki	75 mm
„ wskazówki	50 mm
Napięcie próbiercze	0,5 kV
„ zasilania	3,5÷4,5 V
Ciężar	0,55 kg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr katalogowy	Zakres wskazań (od zera do ...)	Wartość oporności w kresku podziałki Ω	Największy prąd przy $R_x = 1 \Omega$ mA
242270	1000 10000 100000	50 500 5000	50 5 0,5

R_x — oporność mierzona

Nr kat. 242270 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
3.7. TECHNICZNY MOSTEK WHEATSTONE'A MW3

Zastosowanie

Mostek MW3 służy do pomiarów oporności. Ma on zastosowanie przy pracach kontrolnych, montażowych i wszelkich innych gdzie nie jest wymagana dokładność pomiaru większa od 1%.

Budowa

Obudowa miernika, wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana jest do pracy miernika w pozycji poziomej.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	220x120x55 mm
Klasa dokładności	1
Czułość galvanometru	2,5·10 ⁻⁶ A/dz
Długość podziałki potencjometru	235 mm
Ciężar	1,15 kg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr katalogowy	Zakres pomiarów	Stale napięcie zasilania
	Ω	V
242280	0,5 ÷ 5	4,5
	5 ÷ 50	"
	50 ÷ 500	"
	500 ÷ 5000	"
	5000 ÷ 50000	40
	50000 ÷ 500000	200

W obudowie znajduje się miejsce na płaską baterię 4,5 V służącą jako źródło prądu przy pomiarach do 5000 Ω . Omomierz można również zasilac z obcego źródła napięciem 4,5 V prądu stałego.

Pomiary 5000 ÷ 50000 Ω wymagają zasilania napięciem 40 V prądu stałego.

Pomiary 50000 ÷ 500000 Ω wymagają zasilania napięciem 220 V prądu stałego.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.8. LUKSOMIERZ LS1



Zastosowanie

Luksomierz przeznaczony jest do pomiaru natężenia oświetlenia światłem żarówkowym o średniej temperaturze barwy 2700 ÷ 2850 °K. Ma zastosowanie w przemyśle przy sprawdzaniu oświetlenia warsztatów pracy itp.

Budowa

Obudowa miernika, wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana jest do pracy w pozycji poziomej. Fotoogniwo łączone jest z przyrządem za pomocą przewodu giętkiego o długości 80 cm. Do przechowywania fotoogniwa przewidziana jest w obudowie skrytka. Luksomierz ma 2 zakresy pomiarowe.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	166x94x45 mm
Długość łuku podziałki	75 mm
Długość wskazówki	50 mm
Powierzchnia czynna fotoogniwa	10 cm ²
Ciężar kompletu	0,55 kG



Nr kat. 242290 (Skala 1:1)

Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...) lx	Wartość jednej działki lx	Uchyb. podstawowy. Δ E *)
242290	300	10	0,1 E ÷ 7,5 lx
	3000	100	0,1 E ÷ 75 lx

*) E — wartość natężenia oświetlenia przy temperaturze 20 ± 0,5 °C.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.9. WALIZKA MONTAŻOWA WM



Zastosowanie

Walizka służy do pomiarów napięcia i natężenia prądu zmiennego. Ma zastosowanie do wszelkich pomiarów zdarzających się w pracy elektryka.

Budowa

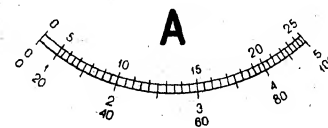
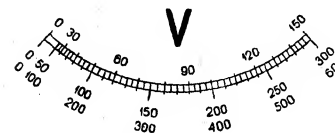
W walizce skonstruowanej na płycie aluminiowej czarno lakierowanej umieszczone są woltomierz i amperomierz elektromagnetyczne. Pod płytą umocowane są przekładniki prądowe i aparatura szeregowo woltomierza. Zacziski są wyprowadzone na zewnątrz płyty, wnętrze walizki jest odcinane.

Dane liczbowe

Wymiary walizki	225x370x100	mm
Klasa dokładności	1,5	
Długość podziałki	107	mm
Wskazówka włączniawa-rozawa o długości	72	mm
Napięcie robocze	2	kV
Ciepota	4,1	kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr katalogowy	Zakres wskazań (od zera do ...)	Wartość jednej działki	Zużycie własne
242350	150, 300, 600 V 5, 25, 100 A	2, 5, 10 V 0,1, 0,5, 2 A	ok. 24 mA ok. 5 VA

Podziałka amperomierza
(Skala 1 : 1)Podziałka woltomierza
(Skala 1 : 1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.10. AMPEROMIERZ CĘGOWY ACME

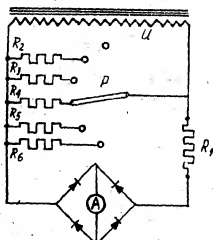


Zastosowanie

Amperomierz służy do pomiarów natężenia prądu zmiennego płynącego w jednożyłowym przewodzie. Cechą charakterystyczną amperomierza jest możliwość dokonania pomiaru bez potrzeby elektrycznego włączania amperomierza w obwód prądu.

Budowa

Amperomierz zasilany jest z wtórnego uzwojenia przekładnika prądowego, którego rdzeń jest uformowany w kształcie cęgów. Uzwojenie pierwotne stanowi przewód z mierzonym prądem – obejmowany cęgami. Jako miernik zastosowany jest przyrząd magnetoelektryczny MED85 z prostownikiem. Dzięki użyciu boczników amperomierz ma 6 zakresów pomiarów. Szczęki są izolowane w celu uniemożliwienia zwarcia sąsiednich przewodów w czasie pomiaru. Pomiaru można dokonywać, łącząc ze zmianami zakresów, jedną ręką. Amperomierz cęgowy przechowuje się w skórzanym futerale zaopatrzonego w pasek do przenoszenia.

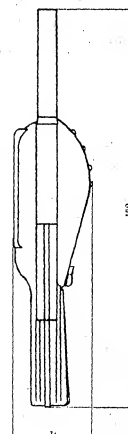
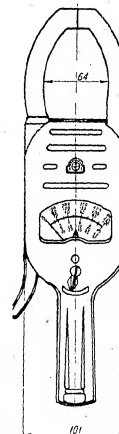


Układ połączeń wewnętrznych amperomierza ACME

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

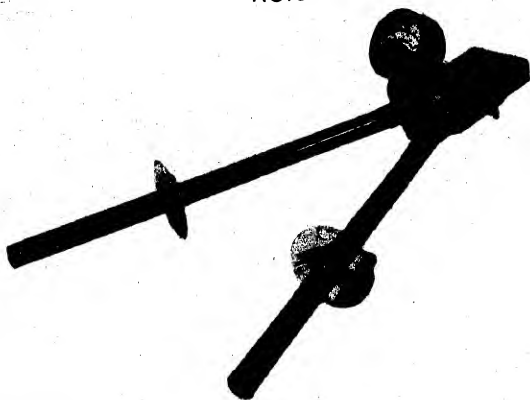
Dane liczbowe

Nr katalogowy	242265	
Napięcie do	600	V
Zakresy wskazań od zera do	10, 25, 50, 100, 250, 500	A
Częstotliwość	50	Hz
Dokładność	± 5	%
Napięcie probiercze	5	kV
Temperatura pracy	-20 do +35	°C
Ciężar	1,65	kg



ACME

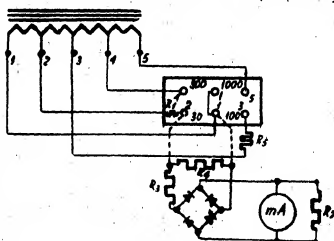
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.11. AMPEROMIERZ CĘGOWY WYSOKIEGO NAPIĘCIA
AC10**Zastosowanie**

Amperomierz służy do pomiaru natężenia prądu zmiennego płynącego w jednożyłowym przewodzie znajdującym się pod napięciem do 10 kV.

Budowa

Amperomierz zasilany jest z uzwojenia wtórnego przekładnika, którego rdzeń jest uformowany w kształcie cęgów. Uzwojenie pierwotne stanowi przewód z mierzonym prądem — obejmowany cęgami. Uzwojenie wtórne przekładnika ma zaczepty, pozwalające na zmianę zakresu pomiarowego przez włożenie wtyczek miernika w odpowiednie gniazda. Jako miernik zastosowany jest przyrząd magnetoelektryczny z prostownikiem. Rączki izolacyjne przyrządu mają bakielitowe kołnierze. Amperomierz AC10 przechowuje się w skórzanym futerale.

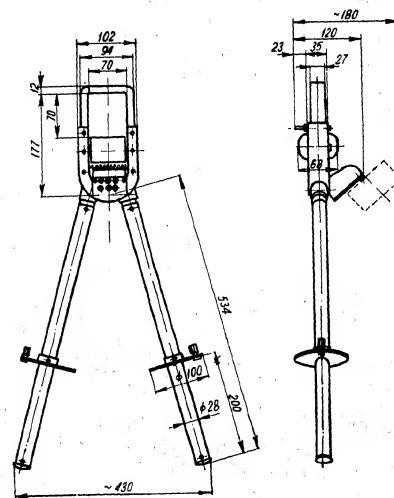


Układ połączeń wewnętrznych amperomierza AC10

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dane liczbowe

Nr katalogowy	242266	
Napięcie	10	kV
Zakresy wskazań	30, 100, 30, 1000	A
Częstotliwość	50	Hz
Dokładność	± 3	%
Napięcie probiercze między szczękami a uchwytem	42	kV
Temperatura pracy	-20 do +35	°C
Ciężar	2,7	kG



AC10

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. MIERNIKI LABORATORYJNE

4.1. MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE TLME

Zastosowanie

Mierniki te służą do pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego. Mają zastosowanie w laboratoriach badawczych przemysłowych i naukowych.

Budowa

Obudowa z czarnej masy plastycznej przewidziana do pracy miernika w pozycji poziomej.

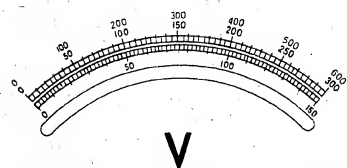
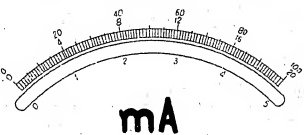
Zaciski izolowane. Podziałówka zwierciadłowa.

Dane liczbowe

Wymiary obudowy	185x147x75 mm
Klasa dokładności	0,5 mm
Długość łuku podziałki	111 mm
" " wskazówki	75 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciężar	1,5 kG

Amperomierze			Woltomierze		
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...) μA, mA, A	Spodek napięcia ok mV	Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...) mV, V	Pobór prądu ok. mA
241280	200 μA	250	241220	10 mV 15 mA	15
241270	0,5, 2, 10 mA	250	241221	100, 200, 500 mV	8
241271	5, 20, 100	50	241210	3, 15, 30 V	10
241260	0,2, 1, 5 A	120	241211	15, 30, 75	"
241261	0,5, 2, 10	"	241212	15, 75, 150	"
241262	2, 5, 20	"	241213	75, 150, 300	"
			241214	150, 300, 600	5

Nr kat. 241271 (Skala 1:1)



Nr kat. 241361 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.2. MIERNIKI ELEKTROMAGNETYCZNE TLEM

Zastosowanie

Mierniki te służą do pomiarów napięcia i natężenia prądu zmiennego. Mają zastosowanie w laboratoriach badawczych przemysłowych i naukowych.

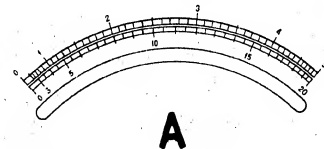
Budowa

Obudowa z czarnej masy plastycznej przewidziana do pracy miernika w pozycji poziomej. Zaciski izolowane. Podziałówka zwierciadłowa.

Dane liczbowe

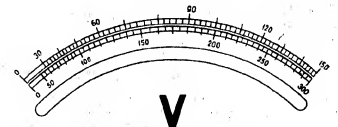
Wymiary obudowy	185x174x75 mm
Klasa dokładności	0,5
Długość łuku podziałki	111 mm
" " wskazówki	75 mm
Napięcie probiercze	2 kV
Ciężar	1 kG

Amperomierze			Woltomierze		
Nr katalogowy	Zakresy wskazań (od zera do ...) A	Pobór mocy	Nr katalogowy	Zakresy wskazań (od zera do ...) V	Pobór prądu mA
241350	1	1	241300	15	150
241351	5	1	241301	30	100
241352	10	1,2	241302	60	75
241353	15	1,5	241303	150	25
241354	20	1,8	241304	300	12,5
241360	1, 5	1	241305	600	12,5
241361	5, 20	1,8	241310	15, 30	150
			241311	30, 60	100
			241312	150, 300	25
			241313	300, 600	12,5



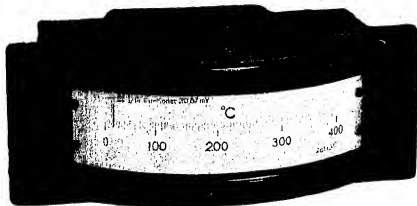
Nr kat. 241214 (Skala 1:1)

Nr kat. 241312 (Skala 1:1)



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5 MIERNIKI DO POMIARU WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH

5.1. MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE MT
DO TERMEOLEMENTÓW

Zastosowanie

Mierniki te służą do pomiarów siły termoelektrycznej termoelementów i są wyskalowane w °C. Mierniki są wykonywane dla termoelementów odpowiadających normie: PKN/M-53854 „Charakterystyki termometryczne termoelementów”. Mają szerokie zastosowanie przy pomiarze temperatury w granicach od 400 do 1600°C, wszelkiego rodzaju pieców przemysłowych.

Budowa

Obudowa profilowa, wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana do wpuszczania w tablicę. Mocowanie za pomocą czterech sworzni gwintowanych.

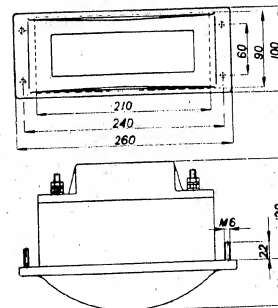
Dane liczbowe

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	150 mm
Rozwartość kąta łuku podziałki	70°
Napięcie probiercze	0,5 kV
Ciężar	2 kg

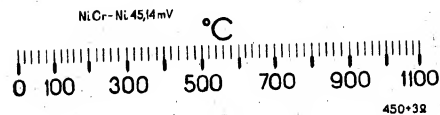
Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...) °C	Rodzaj termoelementów	Siła termoelektryczna przy pełnym wychyleniu mV	Oporność	
				Miernika Ω	Termoelementów Ω
243800	1600	PIRh-10-Pt	16,76	100	6
243801		PIRh-13-Pt	18,91	110	6
243802	1100	NI-Cr-Ni	45,14	450	3
243803	800	"	33,31	330	"
243804		Fe-konstantan	45,72	450	"
243805	600	"	33,27	330	"
243806	400	Cu-konstantan	20,67	200	"

U w a g a : Zakład A-3 nie dostarcza termoelementów

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

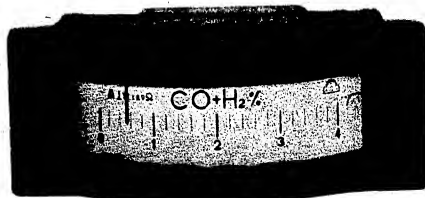


MT



Nr kat. 243802 (Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.2. MIERNIKI MAGNETOELEKTRYCZNE MT
DO UKŁADÓW POMIAROWYCH DLA CO_2 I $\text{CO}+\text{H}_2$ 

Zastosowanie

Mierniki te pracują w układach mostkowych jako wskaźniki mierzonych wielkości (CO_2 i $\text{CO}+\text{H}_2$). Mają one zastosowanie w kotłowniach, w których prowadzona jest stała kontrola spaliny np. w elektrowniach ciepłych, fabrykach chemicznych itp.

Budowa

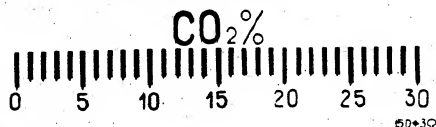
Obudowa profilowa, wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana jest do wpuszczenia w tablicę. Mocowanie za pomocą czterech sworzni gwintowanych.

Dane liczbowe

Klasa dokładności	1,5
Długość podziałki	150 mm
Rozwartość kąta łuku podziałki	70°
Napięcie probiercze	0,5 kV
Ciężar	2 kg

Nr katalogowy	Zakres pomiarów (od zera do ...)	Napięcie dla pełnego wychylenia mV	Oporność	
			Miernika Ω	Zewnętrzne Ω
243900	20% CO_2	17,1	100	3
243901	25% CO_2	21,4	125	
243902	30% CO_2	25,6	150	
243903	40% $\text{CO}+\text{H}_2$	17,1	100	

Wymiary obrysia jak miernik MT do termoelementów



Nr kat.
243902
(Skala 1:1)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.3. ILORAZOWY MIERNIK IMT
DO TERMOMETRÓW OPOROWYCH

Zastosowanie

Mierniki te stosuje się w urządzeniach zdalnego pomiaru temperatury. Mają zastosowanie w chłodniach, spichrzach komorowych, wytwórniach chemicznych itp.

Budowa

Obudowa profilowa, wykonana z czarnej masy plastycznej, przewidziana jest do wpuszczenia w tablicę. Mocowanie za pomocą czterech sworzni gwintowanych.

Dane liczbowe

Klasa dokładności	1,5	
Długość podziałki	150	mm
Rozwartość kąta łuku podziałki	70°	
Napięcie probiercze	2	kV
Pobór mocy przy zasilaniu z baterii	210	mVA
" " " " " prądem zmiennym	1	VA
Wymagana oporność czujnika platynowego*)	100 Ω	przy 0°C
Wymagana oporność linii	od 5 lub 15	Ω
Ciężar	2	kg

Nr katalogowy	Zakres pomiarów Ω	Napięcie zasilania	
		Prąd stałym V	Prąd zmiennym 50 Hz V
243950	0 : +100	2	220
243951	0 : +150	"	
243952	0 : +200	"	
243953	0 : +300	6	
243954	0 : +400	"	
243955	0 : +500	"	
243956	-100 : +50	2	
243957	-50 : +50	"	
243958	-50 : +100	"	
243959	-100 : +300	4	
243960	-150 : +400	"	
243961	-200 : +500	"	

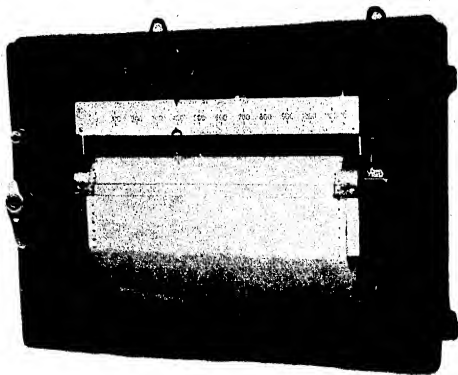
Wymiary obrysia jak miernik MT

Mierniki IMT będą produkowane od dn. 1.8.1957 r.

*) Zakład A-3 nie dostarcza czujników

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5.4. SAMOCZYNNY POTENCJOMETR ELEKTRO-MECHANICZNY JEDNOPUNKTOWY ASP-1



Zastosowanie

ASP-1 służy do regulacji i rejestracji przebiegów cieplnych wszelkich procesów technologicznych w granicach od -120° do $+1800^{\circ}\text{C}$ wymagających dużej dokładności. Dla temperatur niższych od zera oraz do temperatur niższych od 500°C przy stosowaniu termometru oporowego jako czujnika, ASP-1 wykonywany jest w układzie mostkowym, dla temperatur wyższych, przy stosowaniu jako czujnika termoelementu lub pyrometru radiacyjnego - w układzie kompensacyjnym.

Budowa

ASP-1 reguluje samoczynnie temperaturę oraz zapisuje jej przebieg na taśmie papierowej szerokości 280 mm. Prędkość przesuwania się taśmy, napędzanej silnikiem synchronicznym 220 V 25 W 1500 obr/min, jest regulowana w granicach od 25 do 150 mm/h co 25 mm/h. Regulacja temperatury odbywa się za pomocą wyłącznika ręcznego 250 V 10 A. ASP-1 jest wrażliwy na wstrząsy i w związku z tym należy go ustawiać w pomieszczeniu wolnym od wstrząsów i drgań. W razie braku takiego, należy przewidzieć staranną amortyzację.

ASP-1 dostarczany jest w specjalnym, jednostkowym opakowaniu, które go zabezpiecza od uszkodzeń w czasie transportu.

Na żądanie odbiorcy do uruchomienia ASP-1 Zakład A-1 wysyła własnego specjalistę.

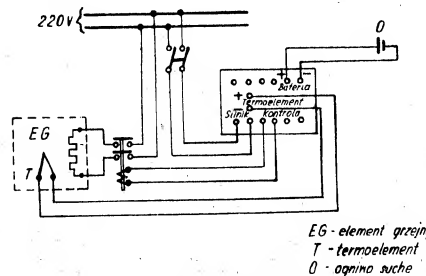
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr katalogowy	Zakres pomiarów $^{\circ}\text{C}$	Układ	Czujnik*)
244920 244921	$-50 \div +100$ $-120 \div +500$	mostkowy "	termometr oporowy miedziany termometr oporowy platynowy
244922 244923	$0 \div +1600$ $0 \div +1800$	kompensacyjny "	termoelement pyrometr radiacyjny

*) Zakład A-1 nie dostarcza czujników.

Dane liczbowe

Dokładność $\pm 0,5\%$
Zasilanie napędu 220 V 0,5 A 50 Hz
Zasilanie układu pomiarowego (ogniwo suche typ OS3) 1,5 V
Ciężar 25 kg

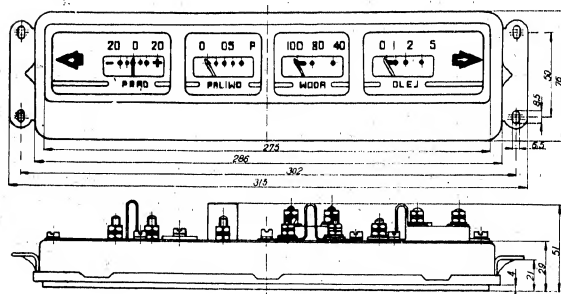


Układ połączeń wewnętrznych potencjometra ASP-1

Do aparatu dołączone są następujące części zamienne oraz pomocnicze:

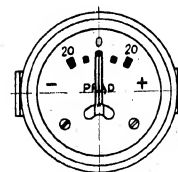
- 1) Butelka tuszu
- 2) Butelka oleju do opornika
- 3) Butelka oleju do smarowania
- 4) Pipeta do tuszu
- 5) Pisak szklany
- 6) Rolka taśmy 280 mm ok. 50 mb.
- 7) Zatrzymywacze wszystkich wielkości
- 8) Kluczyk
- 9) Instrukcja montażu i obsługi

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

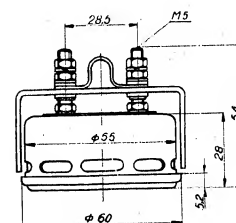


ZLO

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

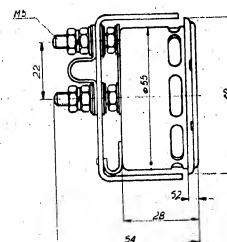
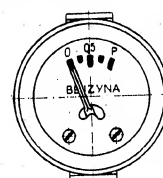
6.2. WSKAŹNIKI
DO SAMOCHODÓW CIĘŻAROWYCH

Wskaźnik prądu ładowania WPL.C-55 jest przyrządem elektromagnetycznym typu spolaryzowanego. Pracuje na zagnego wywołanego mierzonym prądem sadzie oddziaływania pola magnetycz-na rdzeń żelazny.
Nr katalogowy 244960
Zakres wskazań 20-0-20 A



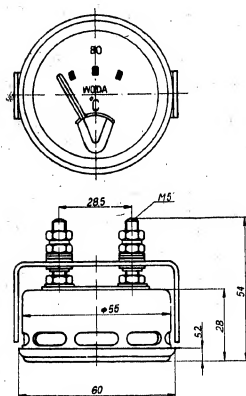
WPL.C-55

Wskaźnik ilości paliwa WIP.C-55 pracuje z oddzielnym nadajnikiem (pływakiem) na zasadzie działania pola magnetycznego dwóch cewek na rdzeń żelazny.
Nr katalogowy 244961
Zakres wskazań 0-0,5-P



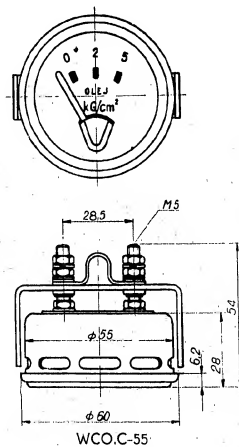
WIP.C-55

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



WTW.C-55

Wskaźnik temperatury wody WTW.C-55
współpracuje z oddzielnym nadajnikiem.
Działa na zasadzie odkształcenia
termobimetalu.
Nr katalogowy 244962
Zakres wskazań 40-80-100°C



WCO.C-55

Wskaźnik ciśnienia oleju WCO.C-55
współpracuje z oddzielnym nadajnikiem.
Działa na zasadzie odkształcenia
termobimetalu.
Nr katalogowy 244963
Zakres wskazań 0-5 kg/cm²

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6.3. CZUJNIKI

DO WSKAŹNIKÓW SAMOCHODOWYCH

Czujnik ilości paliwa
Nr katalogowy 244970
Współpracuje z ZLO oraz WIP.C-55

Czujnik temperatury wody CTW w głowicy bloku cylindrów
Nr katalogowy 244971
Zakres działania 40-100°C
Współpracuje z ZLO oraz WTW.C-55

Czujnik ciśnienia oleju CCO
Nr katalogowy 244972
Zakres działania 0-5 kg/cm²
Współpracuje z ZLO oraz WCO.C-55

Czujnik awaryjny temperatury CAT do sygnalizacji awaryjnej temperatury wody
w chłodnicy. Działa na zasadzie bimetalu.
Nr katalogowy 244973
Obciążalność 2,5 W
Temperatura zadziałania 95°C.
Współpracuje z lampą sygnalizacyjną.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

7. BOCZNIKI

7.1. BOCZNIKI
DO AMPEROMIERZY MAGNETOELEKTRYCZNYCH

Zastosowanie

Boczniki mają zastosowanie przy pomiarze prądu stałego za pomocą amperomierzy magnetoelektrycznych.

Budowa

Boczniki produkowane są w dwu wykonaniach: na podstawkach izolacyjnych i do bezpośredniego wmontowania w szyny. Druty lub płytki boczników wykonane są z materiału o małym współczynniku cieplnym oporności i przylutowane twardym lutem do mosiężnych klocków zaciskowych.

Dane liczbowe

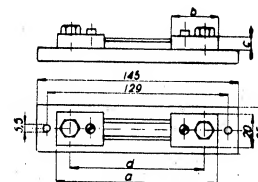
Spadek napięcia
Dokładność

60 mV
0,5%

Na płytkach izolacyjnych				Do wmontowania w szyny			
Nr katalogowy	CieŜar kG	Prąd boczni- ka przy znamiono- wym spadku napięcia A	Oporność przewodów łączących Ω	Nr katalogowy	CieŜar kG	Prąd boczni- ka przy znamiono- wym spadku napięcia A	Oporność przewodów łączących Ω
247057	...	10	0,035	247100	...	250	0,005
248058	...	15		247101	...	400	
247059	...	20		247102	...	500	
247060	...	25		247103	...	600	
247061	...	40		247104	...	1000	
247062	...	50	0,005	247105	...	1500	0,005
247063	...	60		247106	...	2000	
247064	...	100		247107	...	2500	
247065	...	150					

Uwaga: Boczniki dla mierników ME184K oraz MER63 i MER83 mają dodatkowe wykończenie powierzchniowe.

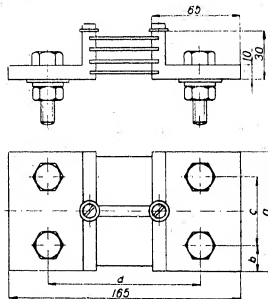
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Tablica 14

Nr kat.	a'	b	c	d	Zaciski prądowe		Zac. napięciowe	
					gwint	długość	gwint	długość
247057	112	30	6	96	M6	8	M3	6
247058	"	"	"	"	"	"	"	"
247059	"	"	"	"	"	"	"	"
247060	"	"	"	"	"	"	"	"
247061	"	"	"	"	"	"	"	"
247062	"	"	"	"	"	"	"	"
247063	115	40	8	91	M8	15	M5	11
247064	"	"	10	"	"	"	"	"
247065	"	"	15	"	"	"	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Tablica 15

Nr kat.	a	b	c	d	Zaciski prądowe		Zac. napięciowe	
					gwint	długość	gwint	długość
247100	30	45	—	105	M12	40		
247101	40	20	—	—	—	—		
247102	—	—	—	—	—	—		
247103	—	—	—	—	M16	45	M5	8
247104	60	30	—	115	M20	50		
247105	90	21	48	—	—	—		
247106	120	30	60	—	—	—		
247107	150	37,5	75	—	—	—		

SPIS KATALOGÓW
znajdujących się w sprzedaży i w druku

- Grupa A — aparatura elektryczna
„A5 Odgromniki” (w druku)
„A-7 Szafy przyłączowe wysokiego napięcia”
„A-16 Mierniki elektryczne”
- Grupa AP — armatura przemysłowa
„AP-4 Armatura przemysłowa — armatura różna”
- Grupa B — maszyny i urządzenia budowlane oraz dla przemysłu mineralnego i ceramicznego
„B1 Maszyny i urządzenia budowlane” (w druku)
- Grupa C — maszyny i urządzenia do transportu bliskiego
„C1 Urządzenia do transportu bliskiego” (w druku)
- Grupa CH — aparatura dla przemysłu chemicznego i chłodniczego
„CH1 Sprężarki amoniakalne”
- Grupa D — części ogólnej budowy maszyn
„D1 Urządzenia przenoszące napęd”
- Grupa E — urządzenia energetyczne, silniki spalinowe, turbiny parowe i wodne, silniki parowe, kotły parowe, zespoły prądotwórcze itp.
„E1 Kotły i wyposażenie kotłów”
- Grupa F — pompy, sprężarki, wentylatory, dmuchawy, urządzenia klimatyzacyjne, wymienniki ciepła itp.
„F1 Pompy”
„F2 Sprężarki powietrzne”
- Grupa J — sprzęt elektrotechniczny instalacyjny, osprzęt sieciowy, oprawy oświetleniowe, aparatura teatralna
„J-8 Oprawy oświetleniowe”
„J9 Sprzęt instalacyjny” (w druku)
„J10 Osprzęt sieciowy”
- Grupa K — kable, przewody
„K4 Przewody”
„K5 Kable”

Grupa M — maszyny elektryczne

- „M10 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 3÷9”
- „M19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 10÷13”
- „M20 Silniki przeciwwybuchowe”

Grupa N — narzędzia

- „N-12 Frezy”
- „N-13 Rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki”
- „N-14 Narzędzia do gwintowania”
- „N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatach”
- „KN-11 Narzędzia do obróbki drewna”

Grupa O — ogniwa i akumulatory

- „O-4 Akumulatory trakcyjne”
- „O5 Akumulatory stacyjne i przenośne” (w druku)

Grupa OB — obrabiarki

- „OB1 Tokarki”
- „OB2 Wiertarki i frezarki”
- „OB3 Obrabiarki różne”
- „OB4 Praszy, młoty, nożyce, giętarki”
- „OB5 Obrabiarki do drewna”

Grupa RO — maszyny i narzędzia rolnicze oraz maszyny i urządzenia dla przemysłu myślnskiego, rolnospożywczego i gastronomicznego itp.

- „RO1 Maszyny i narzędzia rolnicze”

Grupa T — teletechnika

- „T-1 Aparaty telefoniczne”
- „T-2 Części aparatów telefonicznych”
- „T-3 Łącznice ręczne”
- „T-5 Łącznice automatyczne miejskie”
- „T-6 Części łącznic telefonicznych”
- „T-9 Łącznice międzymiastowe”

Grupa W — maszyny włókiennicze

- „W1 Maszyny włókiennicze”

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

Industrial Fittings ARMATURA PRZEMYSŁOWA

Część IV

ARMATURA RÓŻNA

STAT

KATALOG AP-4

MARZEC 1956

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

STAT

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń, poczynionych na temat ukazujących się katalogów, dotyczących ich treści, układu, formy itp.

Nadsyłane uwagi stanowić będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

obejmujących produkcję Zakładów Wytwórczych podległych Ministerstwu Przemysłu Maszynowego, prowadzi dla Odbiorców z całego kraju —

CENTRALNA SKŁADNICA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH I SILNIKÓW,

— w drodze:

- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia Odbiorców katalogów, kierowane do Centralnej Składnicy Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, ul. Brzeska 7)
- sprzedaży odręcznej za gotówkę, prowadzonej wyłącznie w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

Podane w katalogu materiały i konstrukcje są typowe. Z uwagi na konieczność uwzględnienia w produkcji najnowszych zdobyczy techniki, jak również z uwagi na postępującą racjonalizację stosowania surowców, zastrzega się użycie materiałów zastępczych oraz zmiany konstrukcji.

KATALOG AP-4

MARZEC 1956

ARMATURA PRZEMYSŁOWA

Część IV
ARMATURA RÓŻNA

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SPIS RZECZY

	Str.
1. UWAGI OGÓLNE	3
2. HYDRANTY, ŹDROJE CZERPALNE I OSPRZĘT	4
Hydranty podziemne	4
Hydranty nadziemne	5
Źroje czerpalne	6
Kolanka stopowe	7
Króćce dwukolnierzowe (przedłużki)	9
Klucze do hydrantów podziemnych i zasuw	10
z obudową	10
Klucze do hydrantów nadziemnych	10
Kaptury do hydrantów podziemnych i zasuw	11
z obudową	12
Skrzynki uliczne	12
3. ARMATURA RÓŻNA	15
Obudowy do zasuw	15
Nasady rurowe	19
Łączniki wyrównawcze	22
Odpowietrzniki	24
Smarownice	25
Oliwowskazy	29
Kosze ssące	30

Redaktor techniczny Bożenna Radzikowska
Korektor techniczny Ewa Rozpiórska

PWT Warszawa 1955. Wyd. 1. Nakład 5140 egz. Ark. wyd. 24. Ark. druk. 2. Format A5.
Pap. druk. sat. kl. V, 70 g, 610x860/16 wyrobu Zakładów Celulozowo-Papierniczych
im. J. Marchlewskiego we Włocławku. Rękopis oddano do składania 19.11.55.
Podpisano do druku 8.11.56. Druk ukończono 20.11.56. Symbol 60001.
Bielskie Zakł. Graficzne, Zakład 2, Bielsko-Biała, Mickiewicza 7 — Zam. 3155. 1956
R-7-1675

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

1. UWAGI OGÓLNE

Katalog obejmujący całość armatury przemysłowej podzielony został na cztery części, wydawane jako oddzielne broszury. Niniejsza, czwarta część katalogu armatury przemysłowej, obejmuje hydranty, źródła i obudowy oraz osprzęt sieci ulicznej wodociągowej.

Pozostałe części noszą tytuły:

„AP-1 Armatura przemysłowa — Zawory”

„AP-2 Armatura przemysłowa — Zasuw”

„AP-3 Armatura przemysłowa — Kurki oraz armatura strumieniowa, wskazująca i oddzielająca”.

Wiadomości ogólne, dotyczące armatury przemysłowej, a zwłaszcza zestawienie ciśnień nominalnych, średnic nominalnych, wymiary kołnierzy itp., podane zostały we wstępie katalogu „AP-1”.

Podane w katalogu materiały i konstrukcje są typowe. Z uwagi na konieczność uwzględnienia w produkcji postępującej racjonalizacji stosowania surowców zastrzega się użycie materiałów zastępczych oraz zmiany konstrukcji.

Równocześnie z ukazaniem się w sprzedaży niniejszego katalogu zostaje unieważniony katalog „A-1300 Armatura przemysłowa” w części dotyczącej hydrantów, źródeł i osprzętu oraz armatury różnej.

DANE ZAMÓWIENIOWE

W zamówieniach na armaturę przemysłową należy podać kilka charakterystycznych wielkości dokładnie i jednoznacznie określających zamawianą armaturę. Podanie samego tylko numeru katalogowego, jakkolwiek w większości wypadków wystarczające, mogłoby jednak spowodować pomyłki.

W celu scharakteryzowania zamawianej armatury należy kolejno podać liczbę sztuk, nazwę, numer katalogowy, czynnik przepływający, ciśnienie robocze temperaturę czynnika itp.

Poniżej podano kilka przykładów określenia armatury w zamówieniach.

- „1 hydrant podziemny Nr kat. 85180 do wody 5 kg/cm², wysokość pokrycia 1800 mm”
- „1 hydrant nadziemny Nr kat. 853A100 do wody 8 kg/cm², wysokość pokrycia 1500 mm”
- „1 skrzynka uliczna Nr kat. 856100 do hydrantu podziemnego D_{nom} 100”
- „1 kolanko stopowe Nr kat. 86780 do wody 5 kg/cm², kołnierzowe”
- „1 klucz do zasuw Nr kat. 869A00A”
- „1 kaptur do zasuw Nr kat. U1014A do klucza wielkości A”
- „1 obudowa Nr kat. 025150 na wysokość pokrycia D = 1800 mm”
- „1 nasada rurowa kielichowa gwintowana Nr kat. 903C100, gwint rurowy R 1 cali”
- „1 łącznik wyrównawczy Nr kat. 914150 do pary 16 kg/cm² 200°C”
- „1 kosz ssący Nr kat. 932400 do wody 5 kg/cm² 30°C”

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

2. HYDRANTY, ZDROJE CZERPALNE I OSPRZĘT

HYDRANTY PODZIEMNE

P_{nom} 10

Wykonanie:

Ciśnienie nominalne — 10 kG/cm²

Przylączy:

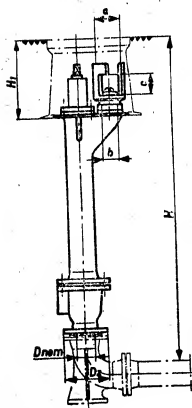
Kołnierz, uchwyt, kaptur
Kołnierz P_{nom} 10 kG/cm²
wg PN/H-74306, nieowiercony
Uchwyt kłowy do stojaka przeciw-
pożarowego
Kaptur do klucza wg PN/M-74084

Materiał:

Kadłub — żeliwo
Uszczelnienie — mosiądz-skóra

Przeznaczenie:

Do wody zimnej
na ciśnienie robocze 10 kG/cm²



Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary						Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D _z	a	b	c	H ₁	H ₂		
851A80	80	200	114	80	50	300	1500	85	
851B80	"	"	"	"	"	"	1800	100	
851A100	100	220	145	100	66	350	1500	105	
851B100	"	"	"	"	"	"	1800	123	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

HYDRANTY NADZIEMNE

P_{nom} 10

Wykonanie:

Ciśnienie nominalne — 10 kG/cm²

Przylączy:

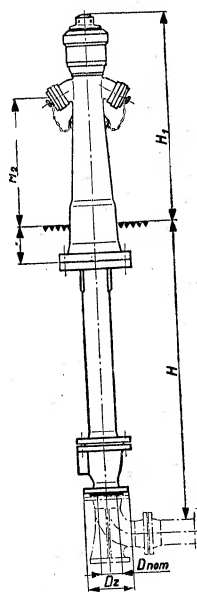
Kołnierz i nasady pożarnicze
Kołnierz P_{nom} 10 kG/cm²
wg PN/H-74306, nieowiercony
Nasady pożarnicze B
wg PN-53/M-51013

Materiał:

Kadłub — żeliwo
Uszczelnienie — mosiądz-skóra

Przeznaczenie:

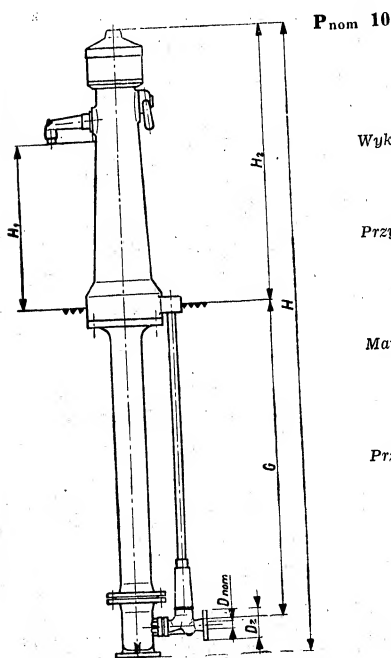
Do wody zimnej
na ciśnienie robocze 10 kG/cm²



Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary						Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D _z	H	H ₁	H ₂	h			
853A80	80	200	1500	1095	600	190		178	
853B80	"	"	1800	"	"	"		198	
853A100	100	220	1500	"	"	"		185	
853B100	"	"	1800	"	"	"		210	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

ZDROJE CZERPALNE



Wykonanie:

Ciśnienie nominalne —
10 kG/cm²

Przylączy:

Kołnierz P_{nom} 10 kG/cm²
wg PN/H-74306, nieo-
wiercony

Materiał:

Kadłub — żeliwo
Uszczelnienie — mosiądz-
skóra

Przeznaczenie:

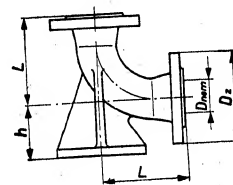
do wody zimnej
na ciśnienie robocze
10 kG/cm²

Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary					Ciężar przybli- żony kG	Cena zł
		D _z	G	H	H ₁	H ₂		
		mm						
86420	20	105	1500	2560	590	945	173	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KOLANKA STOPOWE KOŁNIERZOWE

P_{nom} 10



Wykonanie:

Wg PN/H-74122
Ciśnienie nominalne — 10 kG/cm²

Przylączy:

Kołnierze P_{nom} 10 kG/cm² wg PN/H-74306, nieowiercone

Materiał:

Żeliwo

Przeznaczenie:

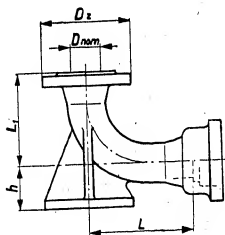
Do wody zimnej
na ciśnienie robocze 10 kG/cm²
w połączeniu z hydrantami podziemnymi lub nadziemnymi

Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary			Ciężar przybli- żony kG	Cena zł
		D _z	L	h		
		mm				
867A80	80	200	150	120	18,5	
867B100	100	220	200	135	24	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KOLANKA STOPOWE KIELICHOWE

$P_{nom} 10$



Wykonanie:

Wg PN/H-74123
Ciśnienie nominalne — 10 kG/cm²

Przylączca:

Kolnierz $P_{nom} 10$ kG/cm² wg PN/H-74306, nieowiercony
Kielich wg PN/H-74101

Materiał:

Zeliwo

Przeznaczenie:

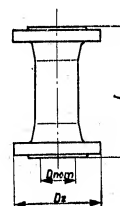
Do wody zimnej
na ciśnienie robocze 10 kG/cm²
w połączeniu z hydrantami podziemnymi lub nadziemnymi

Nr katalogowy	D_{nom}	Wymiary				Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D_z	L	L_1	h		
		mm					
868A80	80	200	204	150	120	22	
868B100	100	220	248	200	135	28,5	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KRÓCCE DWUKOLNIERZOWE (PRZEDŁUŻKI)

$P_{nom} 10$



Wykonanie:

Wg PN/H-74115
Ciśnienie nominalne — 10 kG/cm²

Przylączca:

Kolnierze $P_{nom} 10$ kG/cm² wg PN/H-74306, nieowiercone

Materiał:

Zeliwo

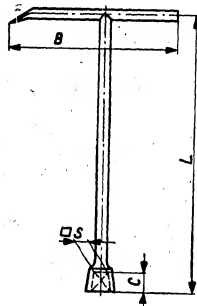
Przeznaczenie:

Do wody zimnej
na ciśnienie robocze 10 kG/cm²
jako przedłużka do hydrantów podziemnych lub nadziemnych

Nr katalogowy	D_{nom}	Wymiary		Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D_z	L		
		mm			
865A80	80	200	100	9,4	
865A100	100	220	"	11,0	
865B80	80	200	200	11,5	
865B100	100	220	"	13,5	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KLUCZE DO HYDRANTÓW PODZIEMNYCH I ZASUW Z OBUDOWĄ



Wykonanie:

Wg PN/M-74085

Materiał:

Stal

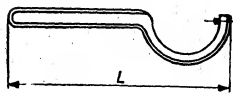
Przeznaczenie:

Do otwierania i zamykania hydrantów podziemnych i zasuw z obudową. Otwór dostosowany jest do czopu kaptury wykonanego wg PN/M-74084.

Nr katalogowy	Wielkość klucza *)	Wymiary				Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		L	B	C	S		
869A00A	A	1200	450	75	26,8	5,5	
869A00B	B	"	"	90	"	5,8	

*) Wielkość A do hydrantów podziemnych i zasuw \varnothing 40-400 mm, wielkość B do zasuw powyżej \varnothing 400 mm

KLUCZE DO HYDRANTÓW NADZIEMNYCH



Materiał:

Stal

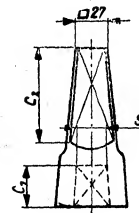
Przeznaczenie:

Do otwierania i zamykania hydrantów nadziemnych.

Nr katalogowy	Wymiar	Ciężar przybliżony kG	Cena zł
	L mm		
87600	450	1,25	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KAPTURY DO HYDRANTÓW PODZIEMNYCH I ZASUW Z OBUDOWĄ



Wykonanie:

wg PN/M-74084

Przyłącza:

Czworokąt górny do klucza wg PN/M-74085

Materiał:

Zeliwo

Przeznaczenie:

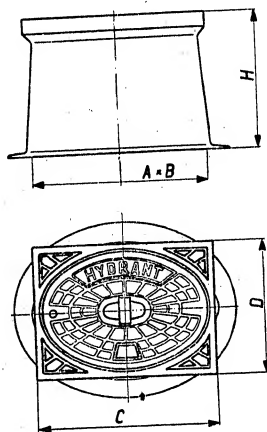
Kaptury służą jako łączniki pomiędzy trzpieniem hydrantu lub zasuw a kluczem.

Nr katalogowy	Do klucza wielkości	Wymiary			Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		S	C ₁	C ₂		
U10A11	A	11	18	75	0,80	
U10A12		12	20		"	
U10A14		14	22		"	
U10A17		17	26		"	
U10A19 *)		19	30		0,95	
U10A24		24	30		1,05	
U11B27	B	27	34	90	1,20	
U11B32		32	42		1,50	
U11B36		36	50		1,65	

*) Tylko ten wymiar klucza stosuje się do hydrantów podziemnych i zasuw z obudową, pozostałe — do zasuw.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SKRZYNKI ULICZNE DO HYDRANTÓW



Wykonanie:

Odporne na przejazd ciężkich pojazdów

Materiał:

Zeliwo

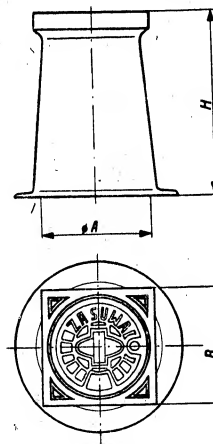
Przeznaczenie:

Do osłonięcia wylotu i trzpienia hydrantów podziemnych o $D_{nom} = 80$ i 100 mm. Do zabudowania w jezdni

Nr katalogowy	D_{nom} hydrantu	Wymiary					Ciężar przybliżony kg	Cena zł
		A	B	C	D	H		
		mm						
85680	80	390	280	400	290	300	50	
856100	100	450	320	465	335	350	78	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SKRZYNKI ULICZNE DO ZASUW



Wykonanie:

Wg PN/M-74081, typ A

Odporne na przejazd ciężkich pojazdów

Materiał:

Zeliwo

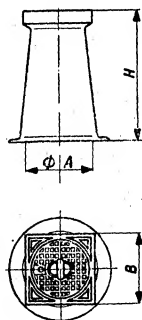
Przeznaczenie:

Do osłonięcia trzpienia obudowy zasuw wszystkich średnic. Do zabudowania w jezdni

Nr katalogowy	D_{nom} zasuw	Wymiary			Ciężar przybliżony kg	Cena zł
		A	B	H		
		mm				
85700	40÷800	190	190×190	300	15	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SKRZYNKI ULICZNE DO ZAWORÓW I KURKÓW NAWIERTNICZYCH



Wykonanie:

Nieodporne na przejazd ciężkich pojazdów

Materiał:

Żeliwo

Przeznaczenie:

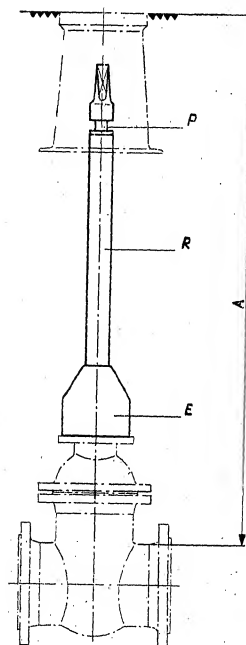
Do osłonięcia trzpienia obudowy zaworów i kurków nawiertniczych.
Do zabudowania w chodniku przy przyłączach domowych

Nr katalogowy	D _{nom} zaworu lub kurka	Wymiary			Ciężar przybli- żony kG	Cena zł
		A	B	H		
		mm				
83900	10+50	80	100×100	150	5	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

3. ARMATURA RÓŻNA

OBUDOWY DO ZASUW KLINOWYCH OWALNYCH KIELICHOWYCH I KOŁNIERZOWYCH



Wykonanie:

Obudowa składa się z przedłużającego trzpienia „P”, rury ochronnej „R” i dzwo-
nu „E”

Przyłącza:

Kaptur wg
PN/M-74084
Sprzęgło na trzpień
zasuw

Materiał:

Stal walcowana, że-
liwo

Przeznaczenie:

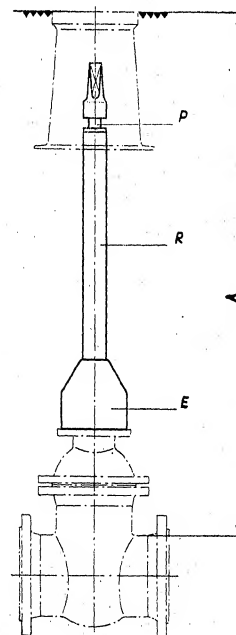
Do przedłużenia
trzpienia zasuw, za-
budowanej pod zie-
mią

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

Nr katalogowy	D _{nom} zasuw	Ciężar przybliżony kG	Cena zł
Wysokość pokrycia A = 1500 mm			
025A40	40	6,4	
025A50	50	"	
025A65	65	7,2	
025A80	80	8	
025A100	100	"	
025A125	125	8,5	
025A150	150	8,8	
025A200	200	"	
025A250	250	9,5	
025A300	300	11,5	
025A350	350	"	
025A400	400	16,6	
025A500	500	19,2	
025A600	600	24	
025A800	800	32	
Wysokość pokrycia A = 1800 mm			
025B40	40	8,9	
025B50	50	"	
025B65	65	8,8	
025B80	80	9,5	
025B100	100	"	
025B125	125	10	
025B150	150	10,4	
025B200	200	"	
025B250	250	11	
025B300	300	12,9	
025B350	350	13,5	
025B400	400	20	
025B500	500	23,5	
025B600	600	30	
025B800	800	38	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

OBUDOWY DO ZASUW KLINOWYCH OKRĄGLYCH KOŁNIERZOWYCH



Wykonanie:

Obudowa składa się z przedłużającego trzpienia „P”, rury ochronnej „R” i dzwo- nu „E”

Przyłącza:

Kaptur wg PN/M-74084
Sprzęgło na trzpień zasuw

Materiał:

Stal walcowana, że- liwo

Przeznaczenie:

Do przedłużenia trzpienia zasuw, za- budowanej pod zie- mią

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

Nr katalogowy	D _{nom} zasuw	Cieężar przybliżony kG	Cena zł
Wysokość pokrycia A = 1500 mm			
025C40	40	7,8	
025C50	50	8,1	
025C65	65	8,4	
025C80	80	"	
025C100	100	9,5	
025C125	125	11,2	
025C150	150	11,5	
025C200	200	13,8	
025C250	250	17,6	
025C300	300	17,5	
025C350	350	17	
025C400	400	19,2	
025C500	500	24	
025C600	600	31	
025C800	800	40	
Wysokość pokrycia A = 1800 mm			
025D40	40	9,1	
025D50	50	10,3	
025D65	65	9,7	
025D80	80	"	
025D100	100	11,0	
025D125	125	12,9	
025D150	150	13,4	
025D200	200	16,4	
025D250	250	20,8	
025D300	300	20,7	
025D350	350	20,2	
025D400	400	23,3	
025D500	500	30	
025D600	600	37	
025D800	800	46	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

NASADY RUROWE KOŁNIERZOWE

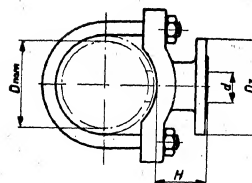
P_{nom} 10

Wykonanie:
Ciśnienie nominalne 10 kG/cm²

Przyląca:
Kołnierze P_{nom} 10 kG/cm²
wg PN/H-74306 z przylgą, nie-
owiercone

Materiał:
Ślodo — żeliwo
Opaska — stal

Przeznaczenie:
Do wody, oleju, gazu i powietrza na ciśnienie robocze do 10 kG/cm² przy temperaturze do 120°C.



Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary			Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D ₂	d	H		
		mm				
901A80	80	150	40	93	5,0	
901A100	100	"	"	"	5,4	
901A125	125	"	"	95	6,9	
901A150	150	"	"	"	7,8	
901A200	200	"	"	98	10,1	
901A250	250	"	"	103	13,6	
901B80	80	165	50	93	5,3	
901B100	100	"	"	"	5,7	
901B125	125	"	"	95	7,2	
901B150	150	"	"	"	8,0	
901B200	200	"	"	98	10,4	
901B250	250	"	"	103	14,3	
901C200	200	200	80	98	12,0	
901C250	250	"	"	103	16,0	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

NASADY RUROWE KIELICHOWE

P_{nom} 10

Wykonanie:

Ciśnienie nominalne 10 kg/cm²

Przylączy:

Kielichy wg PN/H-74101

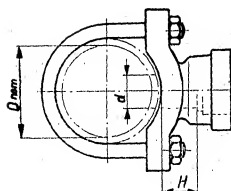
Materiał:

Siodło — żeliwo

Opaska — stal

Przeznaczenie:

Do wody, oleju, gazu i powietrza na ciśnienie robocze do 10 kg/cm² przy temperaturze do 120°C.



Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary		Ciężar przybliżony kg	Cena zł
		d	H		
		mm			
902A80	80	40	70	6,4	
902A100	100	"	"	6,8	
902A125	125	"	73	8,3	
902A150	150	"	"	9,0	
902A200	200	"	75	11,5	
902A250	250	"	80	15,0	
902B80	80	50	70	6,7	
902B100	100	"	"	7,1	
902B125	125	"	73	8,6	
902B150	150	"	"	9,4	
902B200	200	"	75	11,8	
902B250	250	"	80	15,7	
902C200	200	80	75	12,5	
902C250	250	"	80	16,4	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

NASADY RUROWE KIELICHOWE GWINTOWANE

P_{nom} 10

Wykonanie:

Ciśnienie nominalne — 10 kg/cm²

Przylączy:

Kielichy gwintowane

Gwint rurowy wg PN/M-02030

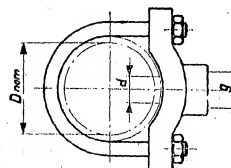
Materiał:

Siodło — żeliwo

Opaska — stal

Przeznaczenie:

Do wody, oleju, gazu i powietrza na ciśnienie robocze do 10 kg/cm² przy temperaturze do 120°C

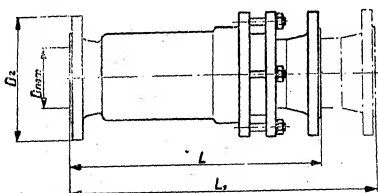


Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary		Ciężar przybliżony kg	Cena zł
		d	g		
		mm	cale		
903A40	40	10	R 1/2	1,35	
903A50	50	"	"	1,60	
903A80	80	"	"	2,65	
903B40	40	15	R 3/4	1,35	
903B50	50	"	"	1,60	
903B80	80	"	"	2,65	
903C40	40	20	R 1	1,35	
903C50	50	"	"	1,60	
903C80	80	"	"	2,65	
903C100	100	"	"	3,50	
903D80	80	25	R 1 1/4	2,65	
903D100	100	"	"	3,50	
903D125	125	"	"	4,00	
903D150	150	"	"	4,75	
903E80	80	32	R 1 1/2	2,65	
903E100	100	"	"	3,50	
903E125	125	"	"	4,00	
903E150	150	"	"	4,75	
903E200	200	"	"	7,50	
903E250	250	"	"	10,50	
903F100	100	40	R 2	3,80	
903F125	125	"	"	4,50	
903F150	150	"	"	5,00	
903F200	200	"	"	7,80	
903F250	250	"	"	11,00	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

ŁĄCZNIKI WYRÓWNAWCZE

P_{nom} 10 i 16



Wykonanie:

Cisnienie nominalne — 10
i 16 kG/cm²

Przyłącza:

Kolnierze P_{nom} 10 i 16
kG/cm²
wg PN/H-74306 z przyłga-
mi, nieowiercone

Materiał:

Kadłub — żeliwo
Uszczelnienie — żeliwo-mo-
siądz

Przeznaczenie:

Do wody, pary i oleju
na ciśnienie robocze 10
i 16 kG/cm² przy 120°C

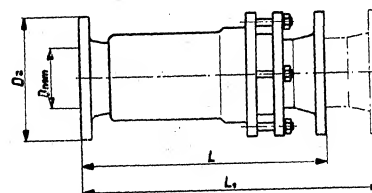
mm, mrowcowe

Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary			Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D _z	L	L ₁		
		mm				
P _{nom} 16						
91240	40	150	350	450	13,5	
91250	50	165	350	450	18	
91265	65	185	375	475	25	
91280	80	200	400	500	32,5	
912100	100	220	425	525	42	
912125	125	250	450	550	54	
912150	150	285	475	575	65	
912200	200	340	500	600	103	
912250	250	405	525	625	140	
912300	300	460	550	650	179	
912350	350	520	600	700	256	
912400	400	580	650	750	333	
P _{nom} 10						
912500	500	670	700	825	480	
912600	600	780	750	900	640	
912800	800	1015	800	1000	950	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

ŁĄCZNIKI WYRÓWNAWCZE

P_{nom} 25



Wykonanie:

Cisnienie nominalne —
25 kG/cm²

Przyłącza:

Kolnierze P_{nom} 25 kG/cm² wg
PN/H-74307, nieowiercone

Materiał:

Kadłub — staliwo
Uszczelnienie — staliwo-
mosiądz

Przeznaczenie:

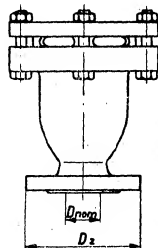
Do wody, pary i oleju
na ciśnienie robocze 25
kG/cm² przy 120°C
na ciśnienie robocze 20
kG/cm² przy 225°C

Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary			Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D _z	L	L ₁		
		mm				
91440	40	150	350	450	16	
91450	50	165	„	„	21,5	
91465	65	185	375	475	30	
91480	80	200	400	500	38	
914100	100	235	425	525	50	
914125	125	270	450	550	64,5	
914150	150	300	475	575	78,5	
914200	200	375	500	600	123	
914250	250	450	525	625	169	
914300	300	515	550	650	210	
914350	350	580	600	700	308	
914400	400	660	650	750	403	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

ODPOWIEETRZNIKI

$P_{nom} 16$



Wykonanie:

Ciśnienie nominalne — 16 kG/cm²

Przyłącza:

Kołnierz $P_{nom} 16$ kG/cm² wg PN/H-74306 z przylgą, nieowiercony

Materiał:

Kadłub — żeliwo

Uszczelnienie — guma-guma

Przeznaczenie:

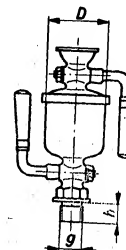
Do odpowietrzania lub napowietrzania rurociągów wodnych w czasie napełniania lub opróżniania. Do odpowietrzania pod ciśnieniem nie nadaje się. Ciśnienie robocze 16 kG/cm² przy 50°C

Nr katalogowy	D_{nom}	D_z	Ciężar przybliżony kG	Cena zł
91625	25	115	5	
91650	50	165	25	
91680	80	200	40	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SMAROWNICE DO CYLINDRÓW PAROWYCH

$P_{nom} 16$



Wykonanie:

Ciśnienie nominalne — 16 kG/cm²

Przyłącza:

Czop gwintowany

Gwint rurowy wg PN/M-02030

Materiał:

Kadłub — mosiądz

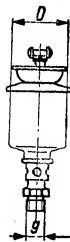
Przeznaczenie:

Do oleju
na ciśnienie robocze do 16 kG/cm²

Nr katalogowy	Wielkość	Wymiary			Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		g cale	h mm	D mm		
924A1	1	R 3/8	16	35	1,3	
924A3	3	R 1/2	25	45	2,0	
924A6	6	R 3/4	25	65	3,0	
924A10	10	R 1	30	100	4,8	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SMAROWNICE KROPKOWE WZIERNIKOWE Z REGULACJĄ
DO CYLINDRÓW



Wykonanie:

Smarownica składa się ze zbiornika szklanego i mechanizmu regulującego

Przyłącza:

Czop gwintowany
Gwint rurowy wg PN/M-02030

Materiał:

Metal nieżelazny — szkło

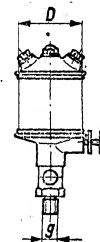
Przeznaczenie:

Do oleju
na smarowanie kropkowe, regulowane

Nr katalogowy	Wielkość	Wymiary		Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		g cale	D mm		
926A2	2	R 1/2	55	0,70	
926A4	4	R 3/4	75	1,30	
926A6	6	R 3/4	90	1,75	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SMAROWNICE KROPKOWE WZIERNIKOWE Z REGULACJĄ
DO CYLINDRÓW



Wykonanie:

Smarownica składa się ze zbiornika szklanego i mechanizmu regulującego

Przyłącza:

Czop gwintowany
Gwint rurowy wg PN/M-02030

Materiał:

Metal nieżelazny — szkło

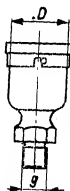
Przeznaczenie:

Do oleju
na smarowanie kropkowe, regulowane

Nr katalogowy	Wielkość	Wymiary		Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		g cale	D mm		
927A2	2	R 1/2	55	1,00	
927A4	4	R 3/4	75	1,90	
927A6	6	R 3/4	90	2,60	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

SMAROWNICE KNOTOWE



Wykonanie:

Smarownica składa się ze zbiornika z knotem i pokrywą

Przyłącza:

Czop gwintowany
Gwint rurowy wg PN/M-02030

Materiał:

Metal nieżelazny

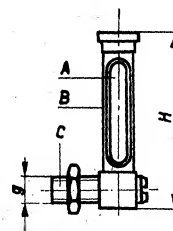
Przeznaczenie:

Do oleju
na smarowanie samoczynne w czasie ruchu

Nr katalogowy	Wielkość	Wymiary		Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		g	D		
		cale	mm		
9292	2	R 1/8	30	0,10	
9294	4	R 1/4	40	0,15	
9296	6	R 3/8	50	0,25	
9298	8	R 1/2	70	0,35	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

OLIWOSKAZY



Wykonanie:

Oliwoskaz składa się z rury szklanej „A”
rury ochronnej „B” i czopa gwintowanego „C”

Przyłącza:

Czopy gwintowane
Gwint rurowy wg PN/M-02030

Materiał:

Kadłub — mosiądz
Rura — szkło

Przeznaczenie:

Do oleju bez ciśnienia

Nr katalogowy	Wielkość	Wymiary		Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		g	H		
		cale	mm		
9251	1	R 1/8	60	0,10	
9252	2	R 1/4	75	0,20	
9254	4	R 3/8	100	0,45	
9255	5	R 1/2	120	0,80	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KOSZE SSĄCE

Wykonanie:

Całe żeliwne z zamknięciem klapowym

Przyłącza:

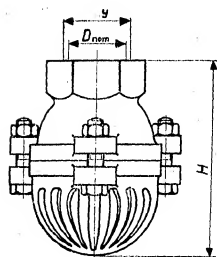
Kiełch gwintowany
Gwint rurowy wg PN/M-02030

Materiał:

Kadłub — żeliwo
Uszczelnienie — żeliwo-skóra

Przeznaczenie:

Do wody
na ciśnienie robocze 2,5 kG/cm²
przy 50°C



Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary		Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		g cale	H mm		
93125	25	R 1	98	0,95	
93132	32	R 1 1/4	120	1,30	
93140	40	R 1 1/2	138	2,20	
93150	50	R 2	165	3,20	
93165	65	R 2 1/2	207	5,00	
93180	80	R 3	240	7,50	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KOSZE SSĄCE

Wykonanie:

Żeliwne, z zamknięciem klapowym, kosz z blachy dziurkowanej

Przyłącza:

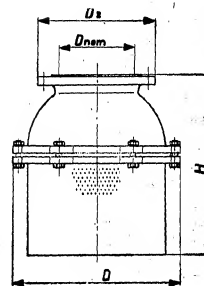
Kolnierz P_{nom} 10 kG/cm²
wg PN/H-74306 z przyłą, nieowiercony

Materiał:

Kadłub — żeliwo, kosz — blacha stalowa
Uszczelnienie — żeliwo-skóra

Przeznaczenie:

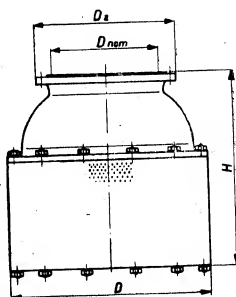
Do wody
na ciśnienie robocze 2,5 kG/cm² przy 50°C



Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary			Ciężar przybliżony kG	Cena zł
		D _z	D	H		
		mm				
932100	100	220	300	286	26	
932125	125	250	340	340	33	
932150	150	285	380	408	43	
932200	200	340	460	496	68	
932250	250	395	562	604	98	
932300	300	445	642	714	130	
932350	350	505	726	812	180	
932400	400	565	820	904	236	

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

KOSZE SSĄCE



Wykonanie:

Żeliwne, z zamknięciem klapowym, kosz z blachy dziurkowanej

Przyłącza:

Kołnierz P_{nom} 10 kG/cm² wg PN/H-74306 z przyłągą, nieowiercony

Materiał:

Kadłub -- żeliwo, kosz -- blacha stalowa
Uszczelnienie -- żeliwo-skóra

Przeznaczenie:

Do wody
na ciśnienie robocze 2,5 kG/cm² przy 50°C

Nr katalogowy	D _{nom}	Wymiary			Ciężar przybliżony kg	Cena zł
		D _s	D	H		
		mm				
933500	500	670	960	910	481	
933600	600	780	1110	1080	682	
933800	800	1015	1410	1406	1248	

KATALOGI W DRUKU

- „OB-1 Tokarki“
- „OB-2 Wiertarki i frezarki“
- „OB-3 Różne obrabiarki“
- „OB-4 Maszyny do obróbki plastycznej“ cz. I (prasy mechaniczne, młoty, nożyce i gietarki)
- „B-3 Urządzenia do bliskiego transportu“
- „M-18 Silniki 3-faz. indukcyjne“ cz. I (silniki serii „d“ wielkości 3÷9)
- „K-5 Kable elektroenergetyczne i teletechniczne“
- „W-1 Maszyny włókiennicze“

KATALOGI W OPRACOWANIU

- „OB-4 Maszyny do obróbki plastycznej“ cz. II (prasy i urządzenia hydrauliczne wysokiego ciśnienia)
- „OB-5 Obrabiarki do drewna“
- „B-1 Maszyny i urządzenia budowlane“
- „B-2 Maszyny i urządzenia do przerobu minerałów“
- „B-4 Urządzenia przenoszące napęd“
- „B-5 Pompy“
- „B-6 Kotły i wyposażenia kotłowni“
- „B-7 Wagi i urządzenia wagowe“
- „B-8 Maszyny, urządzenia i aparatura odlewnicza“
- „CH-1 Aparatura chemiczna“
- „CH-2 Urządzenia chłodnicze przemysłowe“
- „CH-3 Sprężarki powietrzne i amoniakalne“
- „M-19 Silniki 3-faz. indukcyjne“ cz. II (silniki serii „d“ wielkości 10÷13)
- „M-20 Silniki 3-faz. indukcyjne“ cz. III (wszystkie silniki poza serią „d“)
- „M-21 Transformatory“
- „M-22 Piece elektryczne“
- „M-23 Prostowniki rtęciowe“
- „M-24 Wyposażenie dużych maszyn elektrycznych“
- „M-25 Maszyny prądu stałego“
- „M-26 Szczotki do maszyn elektrycznych“
- „RO-2 Maszyny i narzędzia rolnicze“
- „N-16 Narzędzia do mechanicznej obróbki drewna“
- „N-17 Narzędzia do skrawania metali“
- „N-18 Materiały i narzędzia ścierne“
- „N-19 Przyrządy pomocnicze warsztatowe“
- „N-20 Narzędzia i pomoce rzemieślnicze“
- „N-21 Pomoce pomiarowe“
- „K-4 Przewody nawojowe, elektroenergetyczne i teletechniczne“
- „O-5 Akumulatory elektryczne“
- „AP-5 Armatura przemysłowa“
- „J-9 Sprzęt instalacyjny elektrotechniczny“
- „J-10 Sprzęt sieciowy elektrotechniczny“
- „AE-1 Aparatura elektryczna wysokiego napięcia“
- „AE-2 Łączniki niskiego napięcia“
- „AE-3 Rozdzielnie skrzynkowe niskiego napięcia“
- „AE-4 Mierniki elektryczne i przekładniki“
- „AE-5 Przekazniki“
- „IS-5 Kotły centralnego ogrzewania i grzejniki“
- „IS-6 Rury i kształtki ciśnieniowe żeliwne“
- „IS-7 Sprzęt instalacyjno-sanitarny“

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

Katalog CH1

Marzec 1957

Ammonia Compressors
SPRĘŻARKI AMONIAKALNE

STAT

STAT

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów.

Nadsyłane uwagi stanowiąc będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla odbiorców z całego kraju Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50

- w drodze:
- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia)
- sprzedaży odręcznej za gotówkę.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego Warszawa

Katalog CH1

Marzec 1957

SPRĘŻARKI AMONIAKALNE

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie:
Centralne Biuro Aparatury Chemicznej
i Urzędzeń Chłodniczych
Kraków, ul. Dzierżyńskiego 114

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SPIS RZECZY

I. Wiadomości ogólne

1. Przedmiot katalogu	Str. 5
2. Podział katalogu	5
3. Podstawowe wiadomości teoretyczne i praktyczne	5

Sprężarki amoniakalne

Błędy dostrzeżone w druku

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
10	1 od góry prawy łam	$m = 0,75$	$w = 0,75$
10	2 od góry prawy łam	$w = 0,82$	$m = 0,82$
14	19 od dołu lewy łam	$N_{cl} = N_{cl}/\eta_m =$	$N_{cl} = N_{cl}/\eta_m =$
14	10 od dołu lewy łam	$V'_{h2} =$	$V''_{h2} =$

2. Sprężarki amoniakalne	22
3. Sprężarka amoniakalna S4 × 225	28

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Redaktor techniczny W. Bocheński Korektor techniczny M. Kamiński

PWT Warszawa 1957. Wydanie 1. Nakład 2000 egz. Ark. wyd. 3,7 Ark. druk. 3,32/A Format B5
Papier ilustr. kl. III, 70 g, 700×1000/16 prod. Fabryki Papieru w Dąbrowicy Rękopis oddano do
składania 10. XI. 56 r. Podpisano do druku 26. II. 1957 Druk ukończono 6. III. 57 Symbol 60031/Kat

Zakłady Graficzne im. M. Kasprzaka w Poznaniu — 3194/57 — K-19

Opracowanie:
Centralne Biuro Aparatury Chemicznej
i Urządzeń Chłodniczych
Kraków, ul. Dzierżyńskiego 114

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SPIS RZECZY

I. Wiadomości ogólne

	Str.
1. Przedmiot katalogu	5
2. Podział katalogu	5
3. Podstawowe wiadomości teoretyczne i praktyczne	5
3.1. Wstęp	5
3.2. Sprężanie jednostopniowe	11
3.3. Sprężanie dwustopniowe	14
3.4. Sprężanie trzy- i więcej stopniowe	15
3.5. Regulacja	15
4. Wskazówki wyboru	16
5. Wytyczne do instalowania sprężarek amoniakalnych	16
5.1. Układ ogólny	16
5.2. Wyposażenie	16
5.3. Prawidłowe podłączenie	18
5.4. Odolejanie	18
5.5. Napęd	18
5.6. Fundamenty sprężarek typu S	20
6. Sporządzanie zamówień	20
7. Literatura	20

II. Opisy katalogowe

1. Sprężarki amoniakalne S1 × 100 i S2 × 100	22
2. Sprężarki amoniakalne S1 × 150, S2 × 150, S2 × 175 i S2 × 200	28
3. Sprężarka amoniakalna S4 × 225	35

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Redaktor techniczny W. Bocheński Korektor techniczny M. Kamiński

PWT Warszawa 1957. Wydanie 1. Nakład 2050 egz. Ark. wyd. 3.7 Ark. druk. 3.32/A Format B5
Papier ilustr. kl. III, 70 g, 700×1000/16 prod. Fabryki Papieru w Dąbrowicy Rękopis oddano do
składania 10. XI. 56 r. Podpisano do druku 26. II. 1957 Druk ukończono 6. III. 57 Symbol 60931/Kat

Zakłady Graficzne Im. M. Kasprzaka w Poznaniu — 3194/57 — K-19

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

I WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. PRZEDMIOT KATALOGU

Sprężarki amoniakalne objęte katalogiem, są to maszyny robocze, które pobierają amoniak o niskim ciśnieniu, a oddają sprężony do wysokiego ciśnienia.

Sprężarki ujęte w katalogu, są to sprężarki właściwe wyporowe tłokowo-korbowe, tj. takie, których organem pracy jest tłok poruszany ruchem posuwisto-zwrotnym za pomocą układu korbowego. W katalogu nie ujęte są sprężarki rotacyjne z mimośrodowym wirnikiem i wysuwany-mi łopatkami, które mogą służyć jako tzw. sprężarki wstępne (Boostery). Odnośnie do tych ostatnich, jak również sprężarek chłodniczych leżących i specjalnych wykonanych, należy zapytywać oddzielnie.

Sprężarki te produkowane są przez zakłady, podlegające Ministerstwu Przemysłu Maszynowego.

2. PODZIAŁ KATALOGU

Katalog dzieli się na część ogólną i szczegółową.

W części pierwszej podane są informacje odnośnie do sprężarek, których produkcja nie jest jeszcze przygotowana, lub których dane szczegółowe są dopiero opracowywane.

W części drugiej, szczegółowej, opisane są sprężarki, dla których istnieje pełne rozeznanie produkcyjne.

O dalsze informacje należy zwracać się do zakładów produkcyjnych oraz do Centralnego Biura Aparatury Chemicznej i Urzędzeń Chłodniczych w Krakowie, ul. Dzierżyńskiego 114.

3. PODSTAWOWE WIADOMOŚCI TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE

3.1. Wstęp

Amoniakalne sprężarki chłodnicze służą do sprężania amoniaku odparowanego w urządzeniach chłodniczych przy niskim ciśnieniu i niskich temperaturach, do ciśnienia, odpowiadającego temperaturze skraplania.

Określenia odnośnie do rodzaju budowy i parametrów są analogiczne, jak dla sprężarek powietrznych.

W katalogu ujęte są sprężarki tłokowe typu S o działaniu wyporowym. Sprężarki te są budowy stojącej, przelotowej, szczelnej, tj. ze szczelnym karterem, zamkniętym łożyskami obrotowym. Dławik ten jest obustronny i zapewnia w ten sposób pracę należyłą zarówno przy ciśnieniach odparowania wyższych, jak i niższych od ciśnienia atmosferycznego. Budowa przelotowa polega na umieszczeniu zaworów ssawnych w toku, a tłocznych w głowicy. Przez to zapewnione są dostateczne prze-loty zaworów roboczych i małe straty cieplne.

Tablice 1 i 2 podają zestawienie sprężarek amoniakalnych typu S produkowanych bieżąco, względnie przygotowanych do produkcji.

3.2. Sprężanie jednostopniowe

Normalny układ urządzenia chłodniczego do pracy jednostopniowej przedstawia rys. 1, rysunek zaś 2 podaje teoretyczny wykres cieplny tego samego urządzenia w układzie logarytmicznym p, t. Sprężarka zasysa z parownika amoniak w stanie pary suchej nasyconej, o temperaturze o kilka

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

stopni niższej od temperatury chłodni lub zamrażalni, po czym spręża go do ciśnienia, odpowiadającego temperaturze skra-

przy tzw. atmosferycznym skraplaczu. Z kolei amoniak skraplany jest przy stałym ciśnieniu w skraplaczu, po czym schla-

Sprężarki jednostopniowe typu S

Typ S wielkość	Średnica cylind- rów mm	Liczba cylind- rów	Skok mm	Największa prędkość obrotowa obr/min	Objętość skokowa m ³ /h	Wydajność przy +30 +25 -15°C kcal/h	Zapotrze- bowanie mocy kW	Cieężar z płytą funda- mentową kG
1×100	100	1	90	600	25,4	9000	3,7	200
2×100	100	2	"	600	50,8	18000	7,2	435
1×150	150	1	150	450	71,5	27000	10,8	460
2×150	150	2	"	450	143,0	54000	20,8	960
2×175	175	"	170	420	207,0	78000	30,0	1375
2×200	200	"	200	390	295,0	112000	41,6	1860
4×225	225	4	220	365	764,0	300000	109,0	4758
4×300	300	"	280	320	1520,0	600000	210,0	10000

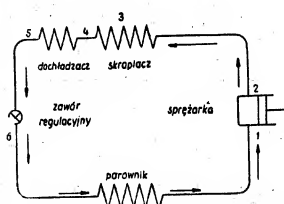
Tablica 1

Sprężarki dwustopniowe typu S

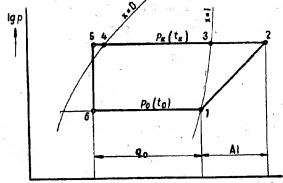
Typ S wielkość	Średnica cylind- rów mm	Liczba cylind- rów	Skok mm	Największa prędkość obrotowa obr/min	Objętość skokowa V ₁ + V ₂ m ³ /h	Wydaj- ność przy -35 +30 +25°C kcal/h	Zapotrze- bowanie mocy kW	Cieężar z płytą funda- mentową kG
S4×225/2	225	3 + 1	220	365	573 + 191	100000	70	4600
S4×300/2	300	3 + 1	280	320	1140 + 380	200000	133	10000

Tablica 2

U w a g a : Sprężarki dwustopniowe typu S powstają przez przemontowanie odpowiednich 4-cylindrowych sprężarek jednostopniowych w ten sposób, że 3 cylindry pracują jako I stopień, a jeden jako II stopień.



Rys. 1. Schemat jednostopniowego urządzenia chłodniczego



Rys. 2. Teoretyczny obieg jednostopniowego urządzenia chłodniczego w układzie lg p, i

planu, która jest o kilka stopni wyższa od temperatury wody chłodzącej, względnie temperatury mokrego termometru

dzany w dochładzacz do temperatury, odpowiadającej punktowi 5 na wykresie (rys. 2). Rozprężanie ciekłego amoniaku

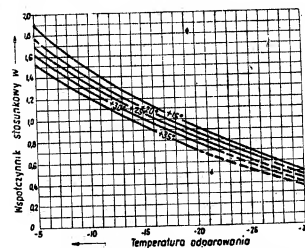
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

przebiega następnie w zaworze regulacyjnym aż do ciśnienia parowania, przy którym ciekły amoniak odparowuje, pobierając ciepło z otoczenia, mierzone jako wydajność chłodnicza w kcal/h.

Wydajność sprężarki waporowej mierzona jest w metrach sześciennych na godzinę przelatującego medium gazowego, przeliczonego na warunki ssania. Stosunek tej wydajności do tzw. objętości skokowej, mierzonej w metrach sześciennych na godzinę przestrzeni opisanej przez tłoki, określa się jako współczynnik zasysania sprężarki:

$$\lambda = \frac{v}{v_h} \quad [1]$$

Ze względu na ścisłą zależność wydajności chłodniczej urządzenia od wydajności objętościowej sprężarki, określa się dodatkowo tzw. wydajność chłodniczą sprężarki. Wydajność ta jest zmienna w zależ-



Rys. 3. Współczynnik stosunkowy wydajności w (dochłodzenie o 5°C)

$$Q_k = Q_k \cdot w \dots \dots \dots \text{kcal/h}$$

Przykład:

normalna wydajność dla +30 +25 -15°C

$$Q_k = 100000 \text{ cal/h}$$

wydajność dla temp. skraplania +20°C

i dla temperatury odparowania -10°C

$$Q_k = 100000 \cdot 1,40 = 140000 \text{ cal/h}$$

U w a g a : Linie kreskowane ograniczają normalny zakres pracy jednostopniowej.

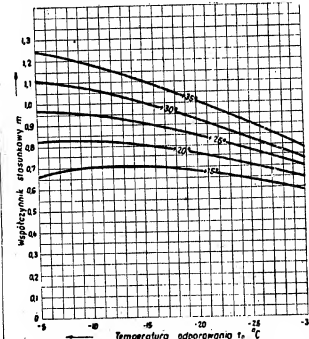
ności od warunków ssania i tłoczenia, stąd dla porównania urządzeń jednostopniowych przyjęto międzynarodowe warunki normalne, ujęte także w Polskiej Normie Państwowej PN/M-04600 z dnia 31. 5. 1952 r. Warunki te są następujące:

temperatura odparowania . . . -15°C
temperatura skraplania . . . +30°C
temperatura dochłodzenia . . . +25°C

Wydajność i zużycie mocy podane w tablicach 1 i 2 ważne są dla podanych wyżej warunków normalnych.

Do przybliżonego przeliczenia zmian wydajności i zużycia mocy przy zmiennych warunkach pracy służą wykresy (rys. 3 i 4). Wykresy sporządzono dla wartości średnich, przyjmując przestrzeń szkodliwą 4%, dochłodzenie 5°C i wydajność strony cylindra 100 m³/h.

W przypadkach, kiedy zależy na szczególnie dokładnym określeniu wydajności chłodniczej i zużycia mocy, należy zwracać



Rys. 4. Współczynnik stosunkowy zużycia mocy m (dochłodzenie o 5°C)

$$N = N_k \cdot m \dots \dots \dots \text{kW}$$

Przykład:

normalne zużycie mocy dla +30 +25 -15°C

$$N_k = 100 \text{ kW}$$

zużycie mocy dla temperatury skraplania +20°C

i dla temperatury odparowania -10°C

$$N = 100 \cdot 0,82 = 82 \text{ kW}$$

cać się do dostawcy, który w oparciu o pomiary, przeprowadzone na stacji prób sprężarek, może podać bardziej dokładne i miarodajne wartości.

Zaznacza się, że konstrukcja sprężarek ulega stalemu ulepszaniu, tak że wartości podane w katalogu, mogą nieco odbiegać od wartości nowo wyprodukowanych sprę-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

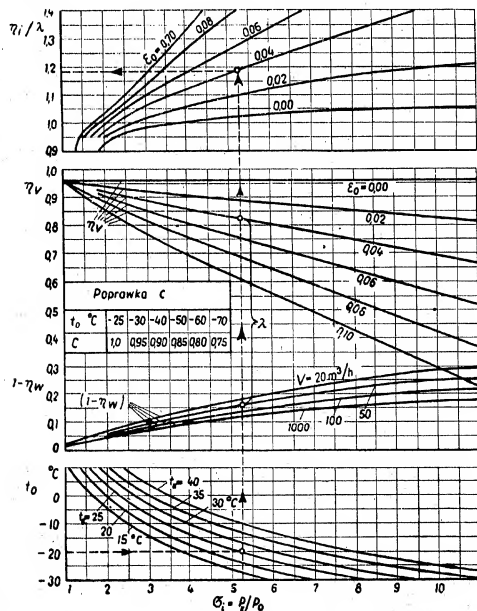
zarek, względnie od wartości sprężarek dawniejszych konstrukcji.

Dla warunków, nie ujętych na wykresach, należy posługiwać się tablicami i wykresami normy PN/M-04800 lub innej odpowiedniej literatury.

dajności oraz zużycia mocy, postępując się wartościami tablic 1 i 2 oraz wzorami jak niżej:

$$Q_o = V_h \cdot \lambda \cdot \frac{i_1 - i_0}{V_1} \text{ kcal/h} \quad [2]$$

Wartość λ w tym wzorze oznacza współ-



Rys. 5. Współczynnik zasysania i indykowana sprawność sprężarek amoniakalnych.

Przykład:

Temperatura odparowania $t_0 = -20^\circ\text{C}$

Temperatura skraplania $t_k = +25^\circ\text{C}$

Przebieg skraplania $\epsilon_0 = 0,04$

Godzinowa objętość skokowa jednej strony cylindra $V = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

daje:

Stosunek ciśnień $P_k/P_o = 5,3$

Objętościowa sprawność $\eta_v = 0,82$

Straty dodatkowe $(1 - \eta_v) = 0,18$

Poprawka dla $t_0 > -25^\circ\text{C}$ $c = 1$

Współczynnik zasysania $\lambda = [\eta_v +$

$(1 - \eta_v) \cdot c] = 0,66$; $\eta_i/k = 1,18$

Indykowana sprawność $\eta_i = 1,18$

$\cdot 0,66 = 0,78$ wg Kälte-technik 2 (1950)

czynnik zasysania sprężarki, który z przybliżeniem $\pm 5\%$ podaje wykres (rys. 5). Zużycie mocy indykowanej sprężarki moż-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 3

Własności pary amoniaku (NH_3)

Temperatura t $^\circ\text{C}$	Ciśnienie nasylenia p ata	Objętość właściwa		Entalpia	
		cieczy V dm^3/kg	pary V m^3/kg	cieczy kcal/kg	pary kcal/kg
-50	0,4168	1,4243	2,623	46,3	384,1
-48	0,4686	1,4293	2,351	48,4	384,9
-46	0,5256	1,4242	2,112	50,4	385,7
-44	0,5882	1,4392	1,901	52,5	386,5
-42	0,6568	1,4442	1,715	54,6	387,3
-40	0,7318	1,4493	1,550	56,8	388,1
-38	0,8137	1,4545	1,4045	58,88	388,88
-36	0,9028	1,4597	1,2746	61,01	389,65
-34	0,9999	1,4649	1,1589	63,15	390,41
-32	1,1052	1,4703	1,0555	65,28	391,17
-30	1,2190	1,4757	0,9630	67,42	391,91
-28	1,342	1,4811	0,8801	69,56	392,64
-26	1,475	1,4867	0,8056	71,71	393,36
-24	1,619	1,4923	0,7386	73,86	394,07
-22	1,774	1,4980	0,6782	76,01	394,77
-20	1,940	1,5037	0,6236	78,17	395,46
-18	2,117	1,5096	0,5742	80,33	396,13
-16	2,309	1,5155	0,5295	82,50	396,79
-14	2,514	1,5215	0,4889	84,68	397,44
-12	2,732	1,5276	0,4520	86,85	398,06
-10	2,966	1,5338	0,4184	89,03	398,67
-8	3,216	1,5400	0,3878	91,21	399,27
-6	3,481	1,5464	0,3599	93,40	399,85
-4	3,761	1,5528	0,3344	95,59	400,42
-2	4,060	1,5594	0,3111	97,79	400,98
0	4,379	1,5660	0,2897	100,00	401,52
+2	4,716	1,5727	0,2700	102,21	402,04
+4	5,073	1,5796	0,2520	104,43	402,55
+6	5,450	1,5866	0,2353	106,65	403,04
+8	5,849	1,5936	0,2200	108,87	403,50
+10	6,271	1,6008	0,2058	111,11	403,95
+12	6,715	1,6081	0,1927	113,35	404,38
+14	7,183	1,6156	0,1806	115,59	404,79
+16	7,677	1,6231	0,1694	117,85	405,19
+18	8,196	1,6308	0,1591	120,11	405,57
+20	8,741	1,6386	0,1494	122,38	405,93
+22	9,314	1,6466	0,1405	124,66	406,27
+24	9,915	1,6546	0,1322	126,94	406,59
+26	10,544	1,6630	0,1245	129,24	406,89
+28	11,204	1,6714	0,1174	131,54	407,17
+30	11,895	1,6800	0,1107	133,84	407,43
+32	12,617	1,6888	0,1045	136,16	407,67
+34	13,374	1,6977	0,0986	138,48	407,88
+36	14,165	1,7069	0,0932	140,82	408,06
+38	14,990	1,7162	0,0881	143,16	408,23
+40	15,850	1,7257	0,0833	145,52	408,37

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

na obliczyć wzorem przybliżonym na moc indykowaną:

$$N_i = \frac{Q_o}{\eta_i \cdot 860} \cdot \frac{T_k - T_n}{T_o} \cdot \frac{T_k + T_o - 256}{2T_o - 256} \text{ kW [3]}$$

Uwaga: Wzór 3 ważny jest dla zakresu temperatur $+35^\circ\text{C}$ do -50°C , przy czym dla temperatur skraplania od $+35^\circ\text{C}$ do $+10^\circ\text{C}$ przyjęto dochłodzenie 5°C . Błąd wzoru na ogół nie przekracza 1%. Wyraz kątowy wzoru uwzględnić jeszcze sprawność idealnego procesu Cernot'a.

Wartość η_i w tym wzorze oznacza sprawność indykowaną sprężarki, którą podaje w przybliżeniu wykres na rys. 5. Temperatury T_o i T_k oznaczają temperatury odparowania i skraplania, mierzone w stopniach Kelvina. Dla faktycznego zużycia mocy należy uwzględnić jeszcze sprawność mechaniczną η_m

$$N_e = N_i / \eta_m \text{ kW [4]}$$

gdzie:

$\eta_m = 0,79$ do $0,86$ dla sprężarek jednostopniowych

$\eta_m = 0,70$ do $0,80$ dla sprężarek wstępnych

Moc silnika napędowego należy obliczać z zapasem, uwzględniając przeciążenie w warunkach rozruchowych, względnie w warunkach letnich przy wysokiej temperaturze skraplania (patrz rys. 4). Poza tym stosuje się z reguły dodatek mocy, uwzględniając nieuniknione różnice w wykonaniu, szeregowe na wytaczanie przy remoncie oraz zmiany wydajności w okresie docierania. Dodatek ten wynosi normalnie $10 \div 15\%$ (dla sprężarek wstępnych około 25%).

Przykład przeliczenia i doboru sprężarki jednostopniowej

Założenia: (patrz wykres rys. 2)

Temp. °C	ciśn. ata
odparowanie $t_o = -22$	$p_o = 1,774$
skraplanie $t_k = +25$	$p_k = 10,225$
dochłodzenie $t_s = +20$	—
wymagana	
wydajność $Q = 65000 \text{ kcal/h}$	—

Przeliczenie: dla warunków j.w. odczytujemy z wykresów (rys. 3 i 4).

współczynnik wydajności $m = 0,75$
współczynnik mocy $w = 0,82$
wydajność normalna $Q_o = Q/w = 65000/0,75 = 87000 \text{ kcal/h}$

Najbliższa wydajność normalna Q według tablicy 1 dla sprężarki S2 \times 200 wynosi 112000 kcal/h . O ile zwiększenie wydajności o około 30% nie jest dopuszczalne, to poleca się zredukować prędkość obrotową z 390 obr/min na mniejszą.

$$n = n_i \cdot \frac{Q_o}{Q_i} = 390 \cdot \frac{87000}{112000} = 300 \text{ obr/min}$$

Zapotrzebowanie mocy wyniesie wtedy:

$$N = N_i \cdot \frac{n}{n_i} = 41,5 \cdot \frac{300}{390} = 31,5 \text{ kW}$$

Moc silnika $N_d = N \cdot 1,15 = 36 \text{ kW}$. Ponieważ najbliższa moc katalogowa silnika wynosi 37 kW (np. silnik SCUa 116a), więc można nieco zwiększyć prędkość obrotową.

Dobierając poleconą średnicę koła klinowego dla silnika $d = 400 \text{ mm}$ otrzymujemy prędkość obrotową poprawioną przy średnicy koła zamachowego sprężarki D i prędkości obrotowej silnika n_s :

$$n = n_s \cdot \frac{d}{D} = 970 \cdot \frac{400}{1200} = \text{około } 320 \text{ obr/min}$$

Wybór ostateczny: dane zamówienia

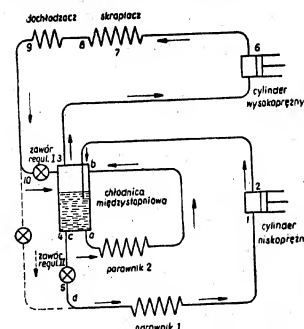
Sprężarka typu	S2 \times 200
Temp. odparowania	-22°C
" skraplania	$+25^\circ\text{C}$
" dochłodzenia	$+20^\circ\text{C}$
Prędkość obrotowa	320 obr/min
Wydajność dla warunków j.w. ok.	70000 kcal/h
Zużycie mocy dla warunków j.w. ok.	28 kW
Wybrany silnik typu SCUa 116a	
o mocy	37 kW
Prędkość obrotowa silnika	970 obr/min
Koło silnikowe na 6 pasów	$32 \times 20 \text{ mm}$
o średnicy znamionowej	400 mm
Pasy klinowe	$32 \times 20 \times 5300 \text{ mm}$ 6 szt.

Uwagi: Obniżenie wydajności za pomocą stałe stosowanej regulacji upustowej nie jest polecane, gdyż powoduje większe straty jalowe i szybsze zużycie sprężarki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

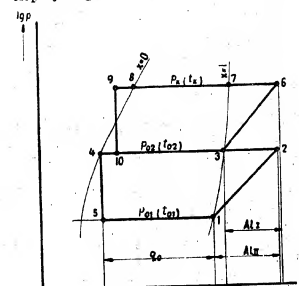
3.3. Sprężanie dwustopniowe

Rys. 6 przedstawia najczęściej stosowany układ dwustopniowego urządzenia chłodniczego.



Rys. 6. Schemat dwustopniowego urządzenia chłodniczego

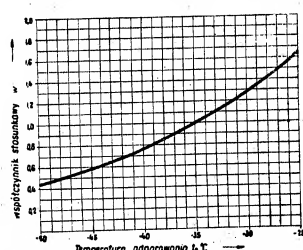
niczego. Rys. 7 przedstawia teoretyczny odpowiednik tego układu na wykresie cieplnym $\lg p, t$.



Rys. 7. Teoretyczny obieg dwustopniowego urządzenia chłodniczego w układzie $\lg p, t$

Całkowita ilość amoniaku sprężonego w I stopniu schładzana jest w tym układzie za pomocą ciekłego amoniaku, doprowadzonego ze skraplacza do chłodnicy międzystopniowej.

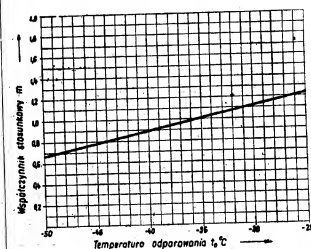
Sprężanie w układzie dwustopniowym dokonuje się za pomocą sprężarek dwustopniowych lub też sprężarek jednostopniowych, które grupuje się oddzielnie dla



Rys. 8. Współczynnik stosunkowy wydajności N/N_k dla sprężarek dwustopniowych o stosunku objętości skokowych $V_1/V_2 = 3$

(dochłodzenie o 5°C)
 $Q = Q_k \cdot w \dots \dots \dots \text{ kcal/h}$

Przykład:
normalna wydajność dla $+30 + 25 - 35^\circ\text{C}$
 $Q_k = 100000 \text{ kcal/h}$
wydajność dla temp. odparowania -45°C
 $Q = 100000 \cdot 0,58 = 58000 \text{ kcal/h}$



Rys. 9. Współczynnik stosunkowy zużycia mocy N/N_k dla sprężarek dwustopniowych o stosunku objętości skokowych $V_1/V_2 = 3$

(dochłodzenie o 5°C)
 $N = N_k \cdot m \dots \dots \dots \text{ kW}$

Przykład:
normalne zużycie mocy dla $+30 + 25 - 35^\circ\text{C}$
 $N_k = 100 \text{ kW}$
zużycie mocy dla temp. odparowania -45°C
 $N = 100 \cdot 0,78 = 78 \text{ kW}$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

I i II stopnia. Ten ostatni układ nazywa się układem boosterowym lub rozdzielonego sprężania.

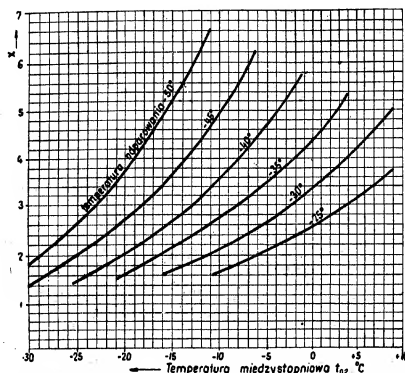
Podobnie jak dla urządzeń jednostopniowych, zasadniczą wydajność sprężarki określa zasysana objętość, mierzona w m³/h. Z uwagi jednak na pracę w urządzeniach chłodniczych podaje się także tzw. wydajność chłodniczą, którą określa się dla danych warunków skraplania i odparowania.

Tablica 2 podaje dane sprężarek czterocylindrowych, zmontowanych jako dwustopniowe w ten sposób, że trzy cylindry pracują wspólnie dla I stopnia, czwarty zaś cylinder pracuje dla II stopnia.

Wykresy na rys. 8 i 9 podają orientacyjną zmianę wydajności i mocy tych sprężarek, w zależności od zmiany wa-

Samo obliczenie przeprowadza się identycznie jak dla sprężarek jednostopniowych, należy jednak uwzględnić dodatkowo, że II stopień spręża poza amoniakiem, dostarczonemu z I stopnia, także tę ilość amoniaku, która potrzebna jest dla ochłodzenia gorących par sprężonego amoniaku w chłodnicy międzystopniowej.

Wykres na rys. 10 podaje stosunek objętości skokowej I stopnia V_{H1} do objętości skokowej II stopnia V_{HII} jako funkcję temperatury międzystopniowej, przy różnych temperaturach odparowania. Na wykresie tym uwzględniono w przybliżeniu wpływ różnych λ na zmianę objętości zasysanych przez poszczególne stopnie. Korzystając z tego wykresu, można dobrać objętości sprężarek oraz ich prędkości obrotowe. Obliczenie wydajności i mocy



Rys. 10. Stosunek objętości skokowych niskiego ciśnienia do objętości wysokiego ciśnienia dla pracy dwustopniowej

$X = \frac{V_{H1}}{V_{HII}}$
obliczony przy uwzględnieniu zmian współczynników zarysu λ przy założeniu, że całkowite ochłodzenie w chłodnicy międzystopniowej odbywa się za pomocą ciekłego amoniaku ze skraplacza.

runków. Dla przeliczenia sprężarek w układzie rozdzielonym (boosterowym) należy natomiast obliczać oddzielnie sprężarki pracujące dla I stopnia oraz oddzielnie sprężarki pracujące dla II stopnia.

przeprowadza się następnie jak dla sprężarek jednostopniowych (patrz przykład str. 10).

Dla użytkownika względnie projektanta ważne jest poza tym obliczenie łącznego

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

zużycia mocy w zależności od doboru temperatury międzystopniowej. Dla obliczenia tej mocy konieczne jest przyjęcie temperatury międzystopniowej. Normalnie w braku innych założeń przyjmowano temperaturę międzystopniową, obliczając ciśnienie międzystopniowe ze wzoru

$$p_m = \sqrt{p_k \cdot p_0} \quad [5]$$

gdzie p_k oznacza ciśnienie końcowe skraplania, p_0 zaś ciśnienie odparowania w I stopniu.

O ile dla sprężarek dwustopniowych, budowanych do pracy tylko jako dwustopniowe, ma to uzasadnienie ze względu na układ korbowy, to dla sprężarek, przeznaczonych do pracy w zasadzie jednostopniowej, a łączonych jedynie jako I lub II stopień, względ ten odpada.

Należy zwrócić uwagę, że wzór [5] został wyprowadzony dla sprężarek powietrznych, dla obliczenia najekonomiczniejszego sprężania. Dla sprężarek amoniakalnych wzór ten ma jedynie przybliżone znaczenie i temperaturę międzystopniową biera się raczej z uwagi na współpracę z urządzeniem chłodniczym jednostopniowym, względnie wychodząc z założenia, ażeby przegrzanie na obu stopniach było w przybliżeniu jednakowe. Ekonomicznie dobry rozkład pracy uzyskuje się przy w przybliżeniu równych spadkach temperatur. Przy temperaturze odparowania -50°C i temperaturze skraplania $+30^\circ\text{C}$ ekonomiczną temperaturą międzystopniową będzie zatem temperatura pośrednia tj. -10°C .

Przy obranej temperaturze międzystopniowej można obliczyć współczynnik wydajności chłodniczej dla I i II stopnia K_1 i K_2 oraz współczynnik zastępczy K_z .

Współczynniki te oblicza się ze wzorów:

$$K_1 = \frac{860 \cdot T_{01}}{T_{02} - T_{01}} \cdot \frac{2T_{01} - 256}{T_{01} + T_{02} - 256} \text{ kcal/kWh} \quad [6]$$

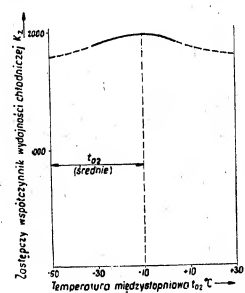
$$K_2 = \frac{860 \cdot T_{02}}{T_k - T_{02}} \cdot \frac{2T_{02} - 256}{T_{02} + T_k - 256} \text{ kcal/kWh} \quad [7]$$

$$K_z = \frac{K_1 \cdot K_2}{K_1 + K_2 + 860} \text{ kcal/kWh} \quad [8]$$

Współczynnik K_z w okolicy temperatury międzystopniowej, będącej średnią temperaturą skraplania i odparowania, zmienia

się bardzo nieznacznie w zależności od przyjętej temperatury międzystopniowej.

Rys. 11 przedstawia przykładowy wykres współczynnika zastępczego K_z jako funkcję temperatury międzystopniowej. Jak widać z przebiegu krzywej, największa



Rys. 11. Zastępczy współczynnik wydajności chłodniczej K_z jako funkcja temperatury międzystopniowej t_{02} . Dla temperatury odparowania $t_0 = -50^\circ\text{C}$. Dla temperatury skraplania $t_k = +30^\circ\text{C}$

$$K_z = \frac{Q_0}{N_{I+II}}$$

wartość leży w okolicy temperatury średniej, przy czym przebieg krzywej w tej okolicy ma charakter wyraźnie płaski, tj. nawet duże zmiany temperatury międzystopniowej tylko nieznacznie obniżają współczynnik zastępczy.

Przykład obliczenia sprężarek, pracujących w układzie dwustopniowym

Założenie: (oznaczenia patrz wykres rys. 7)

	temp. °C	ciśn. ata
odparowanie I st.	$t_{01} = -35^\circ\text{C}$	$p_{01} = 0,9503$
odparowanie II st.	$t_{02} = -15^\circ\text{C}$	$p_{02} = 2,410$
skraplanie	$t_k = +30^\circ\text{C}$	$p_k = 11,895$
dochłodzenie t_g	$+25^\circ\text{C}$	
Wydajność dla odparowania -35°C ,		$Q_{01} = 52500 \text{ kcal/h}$
Wydajność dla odparowania -15°C ,		$Q_{02} = 54000 \text{ kcal/h}$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Układ, rozdzielonych stopni (booster), schładzanie ciekłym amoniakiem.
Przeliczenie: z tablicy 3 odczytujemy dla punktów według wykresu 7.

entalpia $t_1 = 390,03$ kcal/kg
 $t_4 = 83,59$ "
 $t_9 = 397,12$ "
 $t_{10} = 128,09$ "
 $v_1 = 1,215$ m³/kg
 $v_9 = 0,5087$ "

z wykresu (rys. 5) odczytujemy, zakładając: $s = \text{około } 4\%$ $V = 100$ m³/h

	I stopień	II stopień
dla P/P_0	2,54	4,95
współczynnik zassania	0,77	0,71
sprawnosć indykowana	0,78	0,82

I stopień sprężania
Objętość skokowa według wzoru [2].

$$V_{h1} = \frac{Q_0 \cdot v_1}{\lambda_0 \cdot t_1 - t_4} = \frac{52500 \cdot 1,215}{0,77 \cdot 390,03 - 83,59} = 270 \text{ m}^3/\text{h}$$

Moc indykowana według wzoru [3].

$$N_{I1} = \frac{Q_0 \cdot T_{02} - T_{01} \cdot T_{01} + T_{02} - 256}{860 \cdot \eta_1 \cdot T_{01}} = \frac{52500 \cdot 20 \cdot 238 + 258 - 256}{860 \cdot 0,78 \cdot 238} = 7,2 \text{ kW}$$

Moc efektywna:

$$N_{II} = N_{I1}/\eta_m = 7,2/0,75 = 9,6 \text{ kW}$$

II stopień sprężania
Objętość skokową, potrzebną dla parownika II stopnia, obliczamy jak dla I stopnia

$$V_{h2} = \frac{54000 \cdot 0,5087}{0,71 \cdot 397,12 - 128,09} = 144 \text{ m}^3/\text{h}$$

Łączna objętość II stopnia powinna wynosić

$$V_{h2} = V_{h1}' + V_{h2}' = 150 + 144 = 294 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wybór sprężarek i silników (tablica 1).

	I stopień	II stopień
Typ	S2 X 200	S2 X 200
Prędkosć obrotowa	390	390 obr/min

Temperatura odparowania	-35°C	-15°C
Temperatura skraplania	-15°C	+30°C
Temperatura dochłodzenia	-15°C	+25°C
Wydajnosć dla warunków jw.	52500	112000 kcal/h
Wydajnosć pozostała dla II st.		48000 kcal/h
Zużycie mocy	9,6	41,5 kW
Wybrana moc silnika	17,5	48 kW
Wybrany typ silnika	SCUa 96a	SCUf 146b
Prędkosć obrotowa silnika	970	970 obr/min

U w a g a: Dla sprężarki I stopnia zastosowano silnik o większym zapasie mocy z uwagi na to, że na bliższą moc silnika 11 kW nie daje wymaganej dla sprężarek wstępnych rezerwy mocy 25%.

Dla sprężarki w układzie jw. poleca się zamawianie regulacji upustowej na 75% i 50%, co pozwala na utrzymywanie temperatury odparowania w parowniku II stopnia bez większych zmian.

Korzystając z regulacji upustowej, musimy w powyższym wypadku pracować bez parownika II stopnia, przy czym z wykresu (rys. 10) odczytujemy, że temperatura międzystopniowa przy stosunku objętościowym $\alpha = 2$ wyniesie -13,5°C.

Ponieważ silnik ma rezerwę mocy, praca przy tych warunkach nie przedstawia trudności.

3.4. Sprężanie trzy- i więcej stopniowe

Urządzenia amoniakalne trzystopniowe należą do rzadkości, niemniej są jeszcze stosowane. Większe liczby stopni w praktyce nie znajdują zastosowania, gdyż stosuje się wtedy raczej urządzenia typu kaskadowego z zastosowaniem innych czynników chłodniczych, nadających się lepiej do pracy przy niskich temperaturach.

Obliczanie sprężarek pracujących w układzie trzystopniowym przeprowadza się analogicznie, jak dla układu dwustopniowego, tj. przyjmuje się temperatury międzystopniowe, zakładając o ile możności równe spadki temperatur, po czym oblicza się poszczególne stopnie, zachowując identyczny tok obliczania, jak przy urządzeniach dwustopniowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

U w a g a: Podane w powyższych rozdziałach zasady obliczania są ważne jedynie dla układów zgodnych z zamieszczonymi w tekście schematami połączeń. Obliczanie układów odmiennych należy przeprowadzać w oparciu o odpowiednią literaturę, wyszczególnioną na str. 20. Dla wstępnego przeliczenia wystarczają normalne metody podane w katalogu nawet wtedy, kiedy układ odbiega nieznacznie od układu katalogowego.

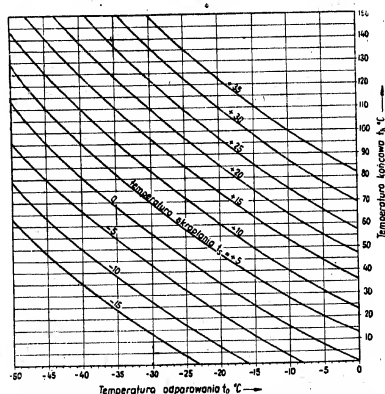
3.5. Regulacja

Sprężarki od wielkości S1 X 150 mogą być dostarczane z ręczną regulacją upu-

kiedy tłok zasłoni otwór zaworu upustowego.

Przy pracy dwustopniowej pozwala to na bardzo dogodne dostosowanie stosunku pojemności skokowych do wymaganej temperatury międzystopniowej (patrz wykres rys. 10).

Przy pracy dwustopniowej regulacja taka pozwala na utrzymanie możliwie stałej temperatury międzystopniowej, nawet przy dość znacznych wahanach temperatury odparowania w niskim stopniu, lub też odwrotnie na zmiany temperatur odparowania międzystopniowego przy stałej



Rys. 12. Wykres temperatury końcowej t_k adiabatycznego sprężania amoniaku w zależności od temperatury odparowania t_0 oraz od temp. skraplania t_s

Przykład:
temperatura odparowania $t_0 = -20^\circ\text{C}$
temperatura skraplania $t_s = +20^\circ\text{C}$
temperatura końcowa $t_k = +110^\circ\text{C}$
Wykres sporządzono na podstawie wykresu J-S.

stową pozwalającą na kolejne wyłączenie 5% wydajności poszczególnych cylindrów. Wyłączenie 50% wydajności cylindra odbywa się przez otwieranie zaworu, umieszczonego na połowie przestrzeni sprężania. Przez zawór ten pary uchodzą na stronę ssania w czasie połowy drogi tłoka do góry. Sprężanie następuje w drugiej połowie,

temperaturze odparowania na niskim stopniu.

4. WSKAZÓWKI WYBORU

W rozdziałach poprzednich omówiono sposób obliczenia wydajności i zapotrzebowania mocy, należy pamiętać jednak, że prędkości obrotowe, podane w tablicy 1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

są prędkościami największymi, wydajności zatem nie należy zmieniać przez zwiększenie, lecz tylko zmniejszenie prędkości obrotowej.

W wypadku urządzeń o utrudnionej obsłudze lub zautomatyzowanych bez fachowej obsługi, zaleca się zmniejszenie prędkości obrotowej około 20%. Wydajność i zapotrzebowanie mocy można przy tym redukować w przybliżeniu wprost proporcjonalnie do prędkości obrotowej.

Sprężanie jednostopniowe stosowane jest normalnie dla zakresu zaznaczonego na rys. 3, jednak wyjątkowo w pewnych wypadkach można stosować dwustopniowe sprężanie znacznie wcześniej, względnie odwrotnie, przy dorywczej pracy i małych wydajnościach można stosować niekiedy jednostopniowe sprężanie od około -50°C .

Pewną orientację daje tutaj wykres (rys. 12), na którym wykreślono końcowe temperatury adiabatyicznego sprężania. Temperatury te normalnie nie przekraczają $100-120^{\circ}\text{C}$.

Praca przy wyższych temperaturach jest niekorzystna z uwagi na olej oraz na płytki zaworów. Zbyt duże wahania temperatury prowadzą w konsekwencji do skrócenia okresu pracy tych ostatnich oraz do obniżenia własności smarnych olejów.

5. WYTYCZNE DO INSTALOWANIA SPRĘŻAREK AMONIAKALNYCH

5.1. Układ ogólny

Rysunek 13 przedstawia ogólny układ urządzenia chłodniczego. Na rysunku tym pokazano schematycznie układ połączeń oraz wyszczególniono aparaturę pomiarowo-kontrolną. Rysunek ten dotyczy oczywiście tylko najprostszego urządzenia.

W dalszym ciągu podane są wytyczne, o których należy pamiętać przy projektowaniu sprężarkowych urządzeń chłodniczych.

5.2. Wypozażenie

Sprężarka dostarczana jest z normalnym wyposażeniem, dostosowanym do znamionowej wydajności, zgodnej z tablicą 1.

W wypadku odmiennych warunków należy zwrócić na to uwagę i uzgodnić wcześniej zakres dostawy.

W skład normalnej dostawy sprężarki wchodzi:

1. Kompletna sprężarka według opisu umieszczonego w części szczegółowej katalogu
2. Termometry na ssaniu i tłoczeniu
3. Manometry po stronie niskiego i wysokiego ciśnienia sprężarki
4. Silnik elektryczny, dostosowany do znamionowej prędkości obrotowej sprężarki
5. Koło pasowe do silnika dla napędu pasami klinowymi dostosowane do znamionowej prędkości obrotowej sprężarki
6. Komplet pasów klinowych
7. Wyłącznik i rozrusznik
8. Śruby fundamentowe
9. Dla sprężarek wielocylindrowych także płyty fundamentowe
10. Komplet części zapasowych
11. Komplet kluczy i narzędzi specjalnych.

Za dodatkowym porozumieniem sprężarka może mieć regulację upustową wydajności, zezwalającą na zmniejszenie wydajności poszczególnych cylindrów o 50% (tylko od S2 X 150).

Poza tym na życzenie, zakład dostarcza osłony dla napędu pasowego, wykonane z siatki i dostosowane do normalnych zabudowań, wyjątkowo zaś także dla układów anormalnych, tj. z innym położeniem silnika napędowego względnie dla innych prędkości obrotowych i rozstawu osi napędowych.

Poza normalnym wykonaniem przewiduje się także wykonanie, dostosowane do typowych urządzeń chłodniczych, przy czym prędkości obrotowe i wydajności są dostosowane do wydajności wspomnianych wyżej urządzeń.

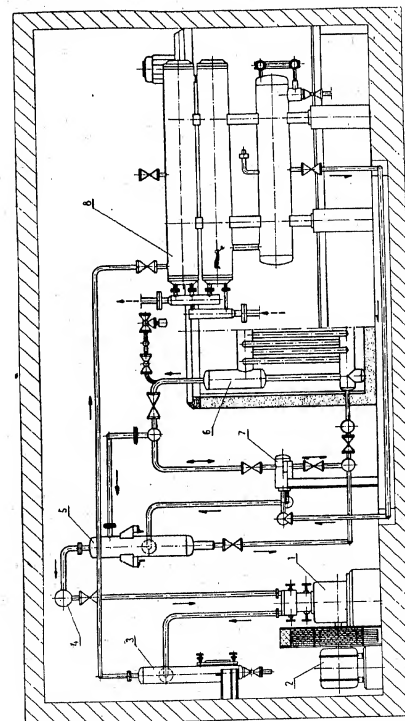
Wszelkie anormalne wykonania należy uzgadniać szczegółowo z dostawcą.

5.3. Prawidłowe podłączenie

Przy podłączaniu sprężarki należy zwracać szczególnie uwagę na zabezpieczenie suchego obiegu, tj. na zabezpieczenie sprężarki przed przedstawianiem się do niej cieczy.

Należy zwrócić zatem uwagę na to, ażeby przewody ssawne nie tworzyły worków,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Rys. 13. Ogólny układ urządzenia chłodniczego: 1 — sprężarka amoniakalna, 2 — silnik elektryczny, 3 — osuszacz, 4 — filtr, 5 — zawór pływający, 6 — parownik, 7 — zawór, 8 — skraplacz

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Sprężarki wielocylindrowe ustawione są na płytach, które ułatwiają montaż i demontaż agregatu.

W katalogu podano wymiary obowiązujące dla normalnego, najczęściej stosowanego ustawienia sprężarki i silnika.

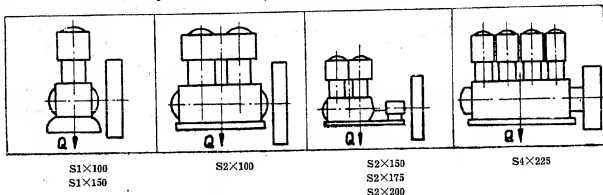
Przy zastosowaniu innych silników, względnie innego ustawienia silnika w stosunku do sprężarki, zaleca się uzgodnić szczegóły fundamentu z dostawcą.

oszczędzenie znaczniejszych sum inwestycyjnych lub ruchomych.

7. LITERATURA

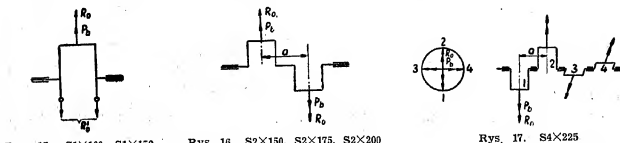
1. Norma PKN-PN/M-4680, Chłodziwo, urządzenia sprężarkowe, zasady oceny i metody badań, FKN Warszawa 1952.
2. Ochędzuszko S.: Teoria maszyn cieplnych, PWT, Warszawa 1953.

Przybliżona linia działania obciążenia statycznego



Rys. 14

Schematy działania sił masowych



Rys. 15. S1x100, S1x150

Rys. 16. S2x150, S2x175, S2x200

Rys. 17. S4x225

6. SPORZĄDZANIE ZAMÓWIEŃ

Sporządzenie zamówienia na podstawie katalogu nie powinno przedstawiać trudności, tym niemniej dla wyjaśnienia wszelkich niejasnych spraw, należy każdorazowo do zamówienia dołączyć wypełniony kwestionariusz, który pozwoli dostawcy na zwrócenie uwagi na ewentualne niewłaściwe założenia względnie wymagania. Usunięcie rozbieżności zezwoli na właściwe wykorzystanie parku maszynowego względnie urządzenia chłodniczego. W przypadkach wątpliwych, porozumienie instytucji projektujących instalację z biurem konstrukcyjnym pozwala inwestorowi i Użytkownikowi niejednokrotnie na za-

3. Stefanowski B.: Chłodziwo, Czytelnik, Warszawa 1949.
4. Kowalczeński S.: Urządzenia chłodnicze, FWT, Warszawa 1955.
5. Kowalczeński S.: Maszyny chłodnicze, Zielenkiewicz S.: Sprężarki tłokowe, Poradnik Techniczny — Mechanik, tom IV, cz. II, PWT, Warszawa 1953.
6. Encyklopedyczny sprawoznacznik — Maszynostrojenie, tom XII, Maszglyz 1949.
7. Boujhe Ch.: Kolbenverdichter, Springer 1950.
8. Archiwum prac własnych, nie publikowanych, Centralne Biuro Aparatury Chemicznej i Urządzeń Chłodniczych, Kraków.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

KWESTIONARIUSZ TECHNICZNY DLA SPRĘŻAREK CHŁODNICZYCH

(dla sprężarek pracujących w układzie rozdzielonym — zestawień dla każdego stopnia oddzielnie)

1. Zamawiający: (nazwa i adres)
2. Referent lub instytucja odpowiedzialna za techniczny dobór sprężarki:
Nazwisko lub nazwa:
Adres:
Nr telefonu:
3. Przeznaczenie sprężarki (np. chłodnia, zamrażalnia, produkcja chem.).
4. Wymagania techniczne
Typ sprężarki
Temperatura odparowania °C
" skraplania °C
" dochłodzenia °C
Prędkość obrotowa obr/min
Wydajność dla warunków jw. ok. kcal/h
Zużycie mocy dla warunków jw. kW

Uwaga: O ile sprężarka pracuje w układzie dwustopniowym należy powołać się na dane współpracującej sprężarki, ujęte w oddzielnym kwestionariuszu, oraz podać wydajność, jaką sprężarka ma oddać dla parownika II stopnia.

5. Dane o wodzie chłodzącej
Temperatura °C
Ciśnienie atn
Twardość °niemieckie
Zanieczyszczenie stałe mg/l
ew. zanieczyszczenie chemiczne
6. Dane co do napędu
Typ silnika kW
Moc obr/min
Prędkość obrotowa V
Napięcie mm
Wymiary pasów napędowych mm
Liczba pasów napędowych szt
Średnica znamionowa koła ślimakowego mm
Rozrusznik typu
Wyłącznik typu
7. Wyposażenie dodatkowe
Regulacja upustowa
Osłona na pasy ew. inne
8. Wyjaśnienie dodatkowe
Wymagany czas pracy bez przerwy
Porzęczenie
Obsługa (ręczna lub automatyczna)
inne
9. Podpisy, pieczęć i data

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

II OPISY KATALOGOWE

1. Sprężarki amoniakalne S1×100 i S2×100

Budowa

Sprężarki amoniakalne S1×100 i S2×100 są to maszyny tłokowe, budowy stojącej, jednostronnie działające, przystosowane do sprężania amoniaku w sposób przelotowy, chłodzone wodą, napędzane silnikiem elektrycznym za pośrednictwem pasów klinowych.

Cylindry ustawione są na karterze. W górnej części cylindry są chłodzone wodą.

Karter szczelnie zamknięty ma dostatecznie duże otwory montażowe dla dostępu do zespołów roboczych, jak wał korbowy, łożyska. Karter ustawiony jest na płytkach fundamentowych.

Wał korbowy osadzony jest na dwu łożyskach, umieszczonych w pokrywach bocznych karteru. Dla wyrównania sił dynamicznych sprężarki S1×100 ma zamontowane na wale przeciwcieżary.

Koło zamachowe umieszczone jest na końcu wału korbowego poza łożyskiem i zaopatrzone jest w rowki do napędu pasami klinowymi. Sposób umieszczenia koła ułatwia montaż i demontaż tak samego koła, jak i całej sprężarki.

Tłoki przelotowe, tj. mające wbudowane zawory ssawne, zaopatrzone są w górnej części w trzy pierścienie tłokowe sprężające, w dolnej zaś w dwa pierścienie zgarniające, zabezpieczające przed nadmiernym przedostawaniem się oleju do komory sprężania.

Głowice wykonane jako głowice bezpieczeństwa, dociskane są do gniazd cylind-

row silnymi sprężynami spiralnymi, co umożliwia podniesienie się ich w przypadku przedostania się do cylindrów ciekłego amoniaku.

Zawory tłoczne umieszczone są w głowicy, ssawne zaś w dnie tłoka. Zawory są typu płytkowego, dociskane sprężynami, zabezpieczają duży przelot przy małej przestrzeni szkodliwej.

Olejowa dławnica z podwójnymi pierścieniami ślizgowymi zapewnia szczelność tak przy nadciśnieniu jak i podciśnieniu, panującym w karterze. Właściwe uszczelnienie spełnia przy tym olej, który zapelnia komorę dławnikową i w postaci cienkiej błonki przedostaje się pomiędzy powierzchnię ślizgową pierścieni stałych i obrotowych. Te ostatnie umocowane są na wale za pomocą pierścieni gumowych i dociskane do powierzchni ślizgowych sprężyną, zapewniającą dostateczny docisk nawet w wypadku depresji.

Skrzynia zaworowa — za pośrednictwem której doprowadza się do sprężarek rurociągi amoniakalne, umieszczona jest z boku cylindrów. Układ zaworów zezwala na dowolne łączenie przewodów ssawnego względnie tłocznego po prawej lub lewej stronie skrzyni. Zależnie od połączenia rurociągów jeden z zaworów górnych oraz przeciwny mu zawór dolny spełniają główną rolę zaworów na tłoczeniu i ssaniu. Przez zamknięcie pierwszej, a otwarcie pozostałej pary zaworów można opróżnić z ciśnienia przewody tłoczne i prze-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

tlaczyć gaz do rurociągów ssawnych. Otwarcie obu zaworów po jednej stronie skrzyni zezwala na odciażony rozruch z obiegiem po stronie tłoczenia, względnie (czego normalnie unika się) po stronie ssania.

W skrzyni zaworowej umieszczony jest filtr i zawór bezpieczeństwa oraz zawór odpowietrzający, zezwalający na opróżnienie przestrzeni poza zaworami tłocznymi.

Smarowanie

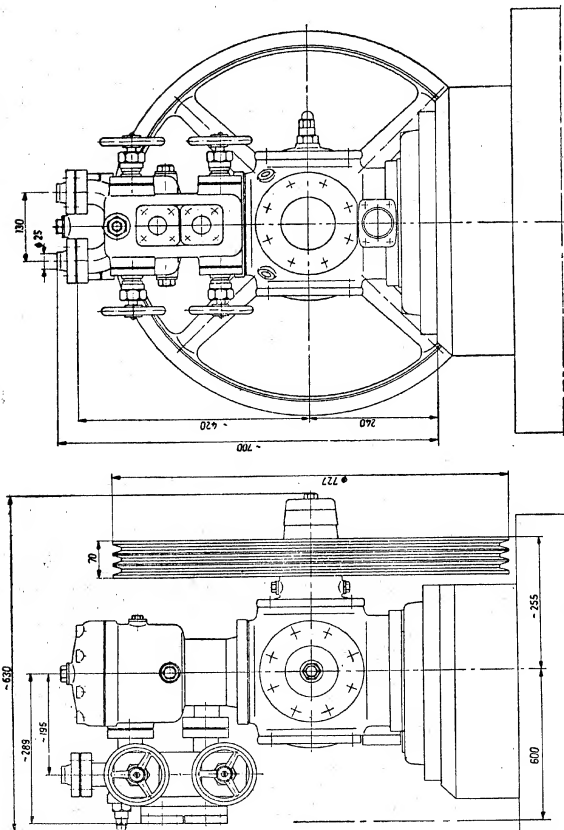
Sprężarki smarowane są rozbryzgowo. Olej, znajdujący się w dolnej części karteru, jest rozbryzgiwany za pomocą kołków, umieszczonych w dolnej głowie korbowodu i smaruje wszystkie łożyska wraz z gładzią cylindrową.

Do kontroli stanu oleju służy okienko wziernika, umieszczone w karterze.

Dane liczbowe

Oznaczenie (symboliczne)	S1×100	S2×100	
Liczba cylindrów	1	2	
Srednica cylindra	100	100	mm
Skok tłoka	90	90	mm
Prędkość obrotowa n_{max}	600	600	obr/min
Ciśnienie tłoczenia (przy temp. skraplania + 30°C)	11,9	11,9	ata
Największe dopuszczalne ciśnienie tłoczenia przy temp. odparowania nie niż - 15°C	14	14	ata
Wydajność przy n_{max} i temp. - 15 + 30 + 25°C	9000	18000	kcal/h
Zapotrzebowanie mocy przy n_{max} i temp. - 15 + 30 + 25°C	5,05	9,75	KM
Potrzebna moc napędowa silnika elektrycznego	6	11	KM
Zapotrzebowanie wody chłodzącej	0,15	0,30	m³/h
Liczba pasów klinowych	3	5	szt
Profil i długość pasów klinowych	17×11-3150	17×11-3550	mm
Ciężar bez płyty fundamentowej i silnika	210	285	kG
Ciężar płyty fundamentowej ze śrubami	—	150	kG

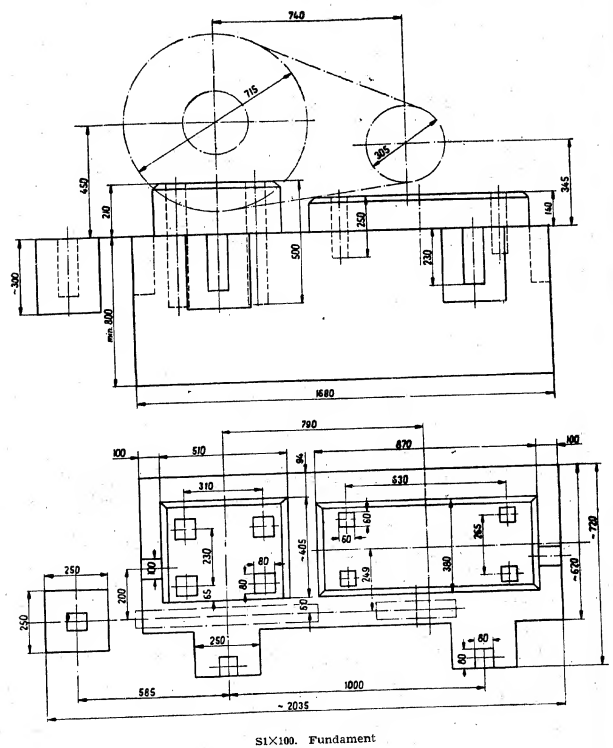
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



600 Przetwórnik przelazowa do wyjścia wody

SI1X100. Rysunek wymiarowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



SI1X100. Fundament

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2. Sprężarki amoniakalne S1×150, S2×150, S2×175 i S2×200

Budowa

Sprężarki amoniakalne S1×150, S2×150, S2×175 i S2×200 są to maszyny tłokowe, budowy stojącej przystosowane do sprężania amoniaku w sposób przelotowy, chłodzone wodą, napędzane silnikiem elektrycznym za pośrednictwem pasów klinowych.

Cylindry, stanowiące jeden blok, ustawione są na karterze. W górnej części cylindry są chłodzone wodą. Cylindry w połowie przestrzeni roboczej mają ręczne zawory do upustowej regulacji wydajności.

Karter szczelnie zamknięty, ma dostatecznie duże otwory montażowe dla dostępu do zespołów roboczych jak wał korbowy, łożyska, pompki z napędem itp.

Karter ustawiony jest na płytkach fundamentowych.

Wał korbowy o pojedynczym dla sprężarki S1×150 a podwójnym wykorbieniu dla pozostałych jednostek, osadzony jest w dwóch względnie w trzech łożyskach, z których jedno jest umieszczone w karterze, drugie w jego pokrywie. Trzecie, tzw. zewnętrzne łożysko, stosowane przy sprężarkach dwucylindrowych, ustawione na wydłużonej dolnej części karteru, znajduje się poza dławnicą i służy do przejmowania obciążenia, pochodzącego od ciężaru koła zamachowego oraz napięcia pasów klinowych przekładni.

Tłoki przelotowe mają wbudowane zawory ssawne, w górnej części zaopatrzone są w trzy pierścienie tłokowe sprężające, w dolnej zaś w dwa pierścienie zgarniające, zabezpieczające przed nadmiernym przedostawianiem się oleju do komory sprężania.

Głowice wykonane jako tzw. głowice bezpieczeństwa, dociskane są do gniazd cylindrów silnymi sprężynami spiralnymi, co umożliwia podniesienie się ich w przypadku przedostania się do cylindrów ciepłego amoniaku. W nakrywie nad głowicą znajduje się zawór odpowietrzający, zewalający na opróżnienie komór tłocznych ponad zaworami roboczymi.

Zawory tłoczne umieszczone są w głowicy, ssawne zaś w dnie tłoka. Zawory są

typu płytkowego, dociskane sprężynami z drutu stalowego i zabezpieczają duży przelot przy małym miejscu szkodliwym.

Olejowa dławnica z podwójnymi pierścieniami ślizgowymi zapewnia szczelność tak przy nadciśnieniu jak i podciśnieniu, panującym w karterze. W dławnicy uszczelnienie spełnia przy tym olej, który zapelnia komorę dławnikową i w postaci cienkiej błonki przedostaje się pomiędzy powierzchnie ślizgowe pierścieni stałych i obrotowych. Te ostatnie umocowane są na wale za pomocą pierścieni gumowych i dociskane do powierzchni ślizgowych sprężyną oraz ciśnieniem oleju, regulowanym za pośrednictwem zaworu nadmiarowego, umieszczonego nad wleznikiem spływowym (patrz także smarowanie).

Skrzynia armaturowa umieszczona z boku cylindra zezwala na dogodne przyłączenie rurociągu ssawnego i tłocznego i zgrupowanie w jednym miejscu armatury kontrolno-pomiarowej, jak manometry i termometry. W skrzyni znajduje się kombinowany zawór bezpieczeństwa i rozruchowy, który przez połączenie komory tłocznej z ssawną pozwala na rozruch bez obciążenia. Dalej znajduje się w niej filtr zasysanego amoniaku, wykonany z gęstej siatki stalowej i wyjmowany dogodnie ku dołowi.

Do kompletu skrzyni należy:

- zawór amoniakalny zaporowy na ssaniu
- zawór amoniakalny zaporowy na tłoczeniu
- manometr na ssaniu
- manometr na tłoczeniu
- zawór manometryczny na ssaniu
- zawór manometryczny na tłoczeniu
- termometr na ssaniu
- termometr na tłoczeniu
- zawór odpowietrzający.

Smarowanie

Sprężarki smarowane są obiegowo dociskaniem.

Zębata pompka umieszczona w karterze poniżej poziomu oleju i napędzana od wału za pośrednictwem kół zębatach, zapewnia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

smarowanie układu korbowego oraz dławnicy.

Przy sprężarce S1×150 pompka umieszczona jest w osi wału wykorbionego i jest od niego napędzana bezpośrednio.

Obieg oleju jest następujący: z karteru olej zasysany jest przez filtr siatkowy do pompki, skąd tłoczony jest przez filtr szczelinowy do rurociągu tłocznego. Z rurociągu dopływa olej do łożysk wewnętrznych, smaruje je, a nadmiar przez otwory w wale i korbowodzie dostaje się do łożyska korbowego i sworznia tłokowego. Oddzielne odgałęzienie doprowadza olej do komory dławnikowej i zbiornika, umieszczonego nad nią. Nadmiar oleju odpływa przez zawór upustowy i wleznik z powrotem do karteru, smarując po drodze koło napędowe pompki, a olej spływający z łożysk smaruje gładzie cylindrowe.

Ciśnienie oleju reguluje się, nastawiając zawór upustowy, przy czym kontrolę za-

pewnia wleznik na spływie i wskaźnik poziomu na karterze.

Do dopełniania oleju służy oddzielny zawór, umieszczony na bocznej pokrywie karteru.

Filtr smaru jest typu szczelinowego, oczyszczany przez pokręcenie rączką.

Łożysko zewnętrzne ma własny obieg za pomocą luźnego pierścienia smarnego.

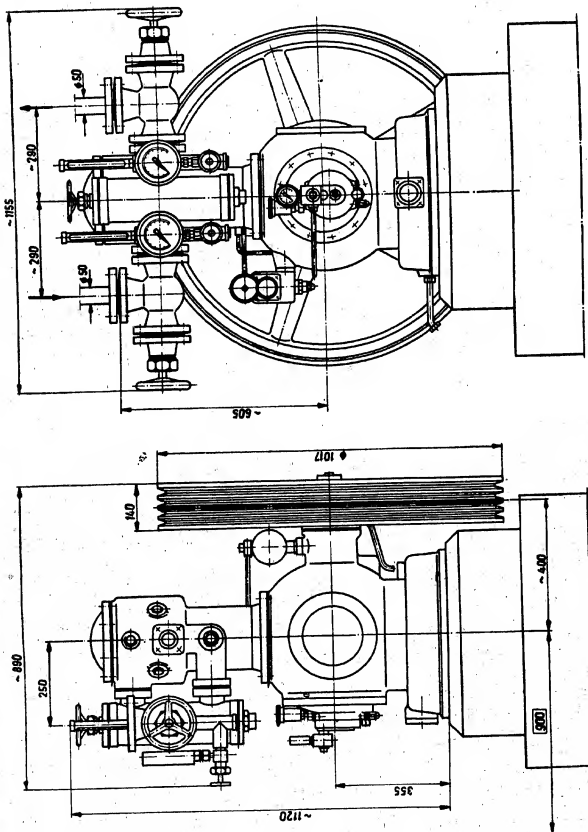
Regulacja

Regulacja wydajności odbywa się przez odprowadzenie w czasie suwu tłoczenia w części zasanej pary amoniaku z powrotem do przewodu ssawnego poprzez otwór upustowy w gładzi cylindra, zaopatrzony w ręczny zawór odcinający. W ten sposób można pracować przy wydajności 100%, 75% i 50%.

Dane liczbowe:

Oznaczenie (symboliczne)	S1×150	S2×150	S2×175	S2×200	
Liczba cylindrów	1	2	2	2	
Srednica cylindrów	150	150	170	200	mm
Skok tłoka	150	150	170	200	mm
Prędkość obrotowa n_{max}	450	450	420	390	obr/min
Ciśnienie tłoczenia (przy temperaturze skraplania +30°C)	11,9	11,9	11,9	11,9	ata
Największe dopuszczalne ciśnienie tłoczenia przy temperaturze odprowadzania nie niż niż -15°C	14	14	14	14	ata
Wydajność przy n_{max} i temperaturze -15 + 30 + 25°C	27000	54000	78000	112000	kcal/h
Pobór mocy przy n_{max} i temperaturze -15 + 30 + 25°C	14,7	29	41	57	KM
Potrzebna moc napędowa silnika elektrycznego	17	33	47	65	KM
Zapotrzebowanie wody chłodzącej	0,35	0,70	0,80	0,90	m³/h
Liczba pasów klinowych	4	6	6	6	szt
Profil i długość pasów klinowych	25×16 -4500	25×16 -5000	30×20 -5000	32×20 -5300	mm
Ciągar bez płyty fundamentowej i silnika	460	860	1260	1700	kG
Ciągar płyty fundamentowej ze słupami	—	100	115	160	kG

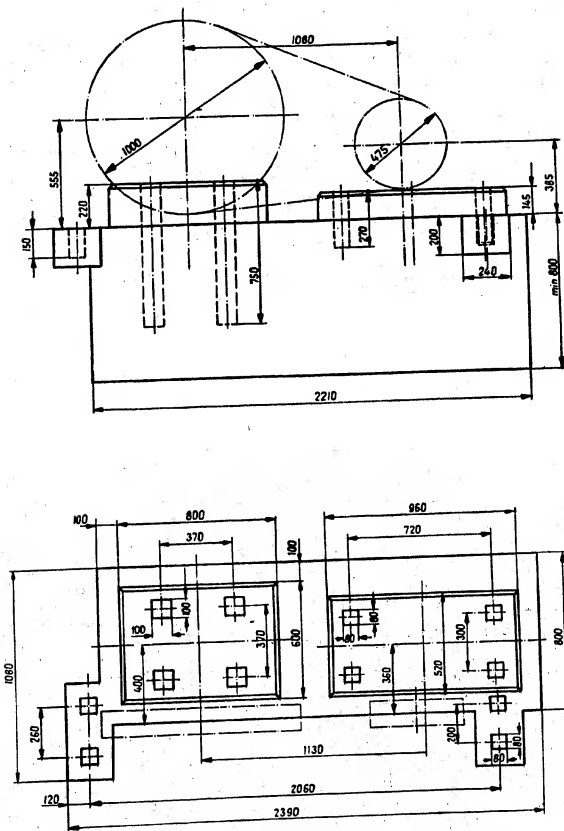
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



900 Przetwórczy podłożu do wyciągu metali

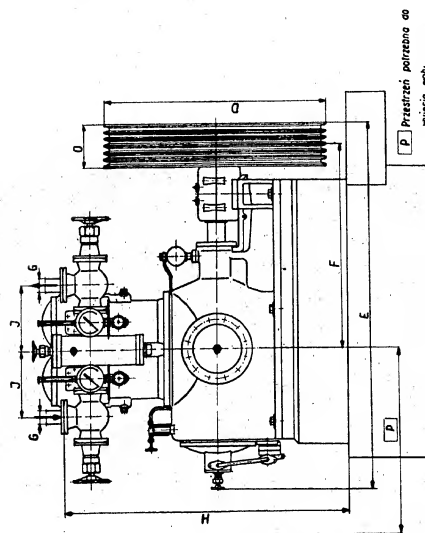
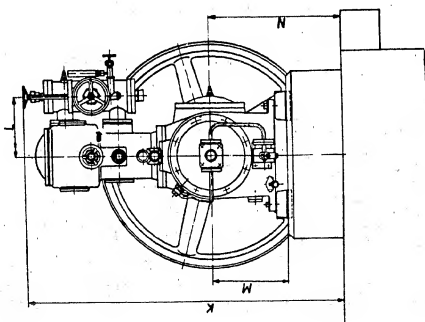
S1X150. Rysunek wymiarowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



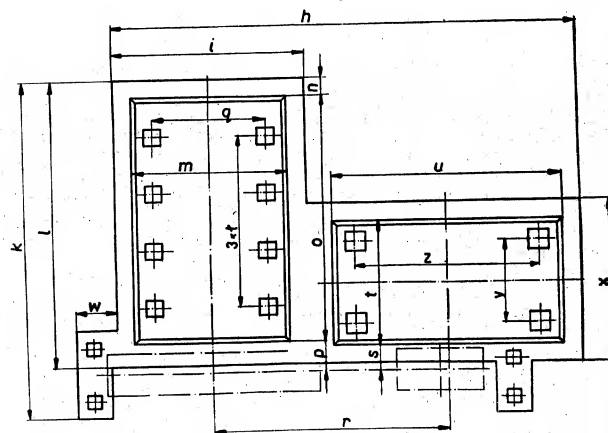
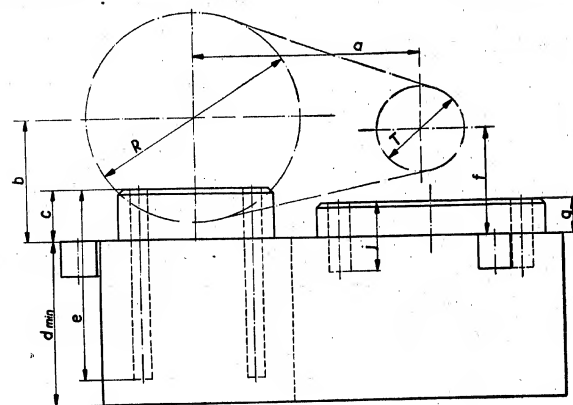
S1X150. Fundament

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przestrzeń potrzebna do
wyjścia motu

S2×150; S2×175; S2×200. Rysunek wymiarowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



S2×150; S2×175; S2×200. Fundament

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wymiary sprężarek S2

Oznaczenie wymiaru	mm			Oznaczenie wymiaru	mm		
	S2 × 150	S2 × 175	S2 × 200		S2 × 150	S2 × 175	S2 × 200
A	150	175	200	f	495	520	615
B	"	170	"	g	200	190	200
C	215	250	280	h	2500	2450	2610
D	1017	1100	1221	i	940	1050	1080
E	1505	1690	1960	j	270	270	400
F	835	945	1090	k	1590	1865	1943
G	50	65	65	l	1310	1530	1650
H	1210	1330	1490	l	240	330	330
J	290	350	350	m	740	850	880
K	1430	1550	1710	n	100	100	100
L	250	293	320	o	1110	1330	1425
M	305	360	405	p	150	145	766
N	605	650	700	r	1385	1275	1325
O	200	236	240	s	170	166	143
P	1650	1850	2160	t	610	700	720
R	1000	1079	1200	u	1070	1100	1290
T	470	469	490	w	190	185	230
a	1335	1225	1275	x	900	920	920
b	605	650	700	y	410	440	470
c	300	290	295	z	830	830	1030
d _{min}	900	900	950	q	500	580	640
e	"	"	1100				

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. Sprężarka amoniakalna S4×225

Budowa

Sprężarka amoniakalna S4 × 225 jest budowy stojącej, jednostronnie działająca, przystosowana do sprężania amoniaku w sposób przelotowy, chłodzona wodą, napędzana silnikiem elektrycznym bezpośrednio lub za pośrednictwem pasów klinowych.

Sprężarka może być wykonywana jako jedno- lub dwustopniowa.

Cylindry w liczbie czterech montowane są oddzielnie na karterze. Komorę ssawną każdego cylindra łączy się z jednej strony z kolektorem ssawnym, a z drugiej przez dwa otwory w głazdi cylindra łączy się z przestronią roboczą oraz z otworem zaworu upustowego od regulacji wydajnościowej.

W górnej części cylindry są chłodzone wodą, a komory tłoczne, w których umieszczone są głowice, łączą się z kolektorem tłocznym.

Przy pracy jednostopniowej wszystkie cylindry połączone są równolegle, przy pracy zaś dwustopniowej trzy cylindry połączone są równolegle kolektorem pierwszego stopnia, a jeden pracuje oddzielnie jako drugi stopień sprężania.

Karter wykonany jako sztywny szczelny blok, mieści w sobie łożysko z wałem i zamknięty jest z jednej strony przykrywą z napędem pompki, a z drugiej przykrywą, zawierającą dławik i łożysko zewnętrzne. Boczne otwory zapewniają dogodny dostęp do kontroli i demontażu.

Wał korbowy o czterech pojedynczych wykorbieniach podparty jest w karterze na pięciu łożyskach. Poszczególne wykorbienia przestawione są o 90°, przez co uzyskuje się spokojny i wyrównany bieg maszynowy.

Koło zamachowe ułożyskowane jest na wydłużonej pokrywie bocznej karteru i napędza wał za pośrednictwem stałego sprzęgła. Ten system zamocowania koła zezwala na wymianę dławika bez konieczności zdejmowania koła zamachowego. Dzięki takiemu zawieszeniu koła zamachowego wał korbowy nie przenosi sił od ciężaru koła i napięcia pasów klinowych.

Tłoki, wykonane jako przelotowe, tj. mające wbudowane zawory ssawne, zaopatrzone są w górnej części w trzy pierścienie tłokowe kompresyjne, w dolnej zaś w dwa pierścienie zgarniające, zabezpieczające przed nadmiernym przedostawaniem się oleju do komory sprężania.

Głowice wykonane jako tzw. głowice bezpieczeństwa, dociskane są do gniazd cylindra silnymi sprężynami spiralnymi, co umożliwia podniesienie się ich w przypadku przedostania się do cylindrów ciekłego amoniaku. W głowicy wbudowane są zawory tłoczne.

Zawory robocze wykonane jako płytkowe o dużym przełocie i małych oporach, wmontowane są grupowo, ssawne w tłoku, a tłoczne w głowicy.

Olejowa dławnica z podwójnymi pierścieniami zapewnia szczelność tak przy nadciśnieniu, jak i podciśnieniu, panujących w karterze. Właściwe uszczelnienie spełnia przy tym olej, który zapelnia komorę dławnikową i w postaci cienkiej błonki przedostaje się pomiędzy powierzchnie ślizgowe pierścieni stałych i obrotowych. Te ostatnie umocowane są na wale za pomocą pierścieni gumowych i dociskane do powierzchni ślizgowych sprężyną oraz ciśnieniem oleju, regulowanym za pośrednictwem zaworu nadmiarowego, umieszczonego nad wzniesieniem spływowym (patrz także smarowanie).

Kolektory ssawny i tłoczny doprowadzają przewody instalacji do sprężarki. Kolektory wykonane są tak, że przez proste przemontowanie i dodanie kilku elementów można sprężarkę jednostopniową przemontować na dwustopniową i odwrotnie.

Zawory boczniowe i krzyżowe umożliwiają rozruch bez obciążenia oraz opróżnienie strony tłocznej instalacji, zawory zaś bezpieczeństwa przy osiągnięciu nadmiernego sprężu łączą część tłoczną z ssawną.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Filtry, zamontowane oddzielnie na ssaniu każdego cylindra, zapewniają bezwzględne bezpieczeństwo, niezależnie od podłączenia do pracy jedno- względnie dwustopniowej.

Armatura pomiarowo-kontrolna zależnie od wykonania jedno- względnie dwustopniowego, obejmuje:

1. wykonanie jednostopniowe:
 - a. termometr na ssaniu
 - b. termometr na tłoczeniu
 - c. manometr z zaworem na ssaniu
 - d. manometr z zaworem na tłoczeniu
 - e. zawór odpowietrzający
2. wykonanie dwustopniowe:
 - a. termometr na ssaniu pierwszego stopnia
 - b. termometr na ssaniu drugiego stopnia
 - c. termometr na tłoczeniu pierwszego stopnia
 - d. termometr na tłoczeniu drugiego stopnia
 - e. manometr na ssaniu pierwszego stopnia
 - f. manometr na tłoczeniu drugiego stopnia
 - g. manometr na tłoczeniu pierwszego stopnia
 - h. zawór odpowietrzający

Smarowanie

Zębata pompa umieszczona w karterze poniżej poziomu oleju i napędzana od wału za pośrednictwem kół zębatach, zapewnia smarowanie układu korbowego oraz łożysk.

Obieg oleju jest następujący: z karteru olej zasysany jest przez sito do pompy, skąd tłoczony jest przez filtr szczelinowy do rurociągu tłocznego. Z rurociągu dopływa olej do łożysk wewnętrznych, smaruje je, a nadmiar przez kanały w wale i korbowodzie dostaje się do łożyska kor-

bowego i sworznia tłokowego. Oddzielne odgałęzienie doprowadza olej do komory dławikowej i zbiornika, umieszczonego nad nią. Nadmiar oleju odpływa przez zawór upustowy i wziernik z powrotem do karteru, smarując po drodze koło napędowe pompy, a olej spływający z łożysk jest rozbryzgiwany na gładzie cylindrowe.

Ciśnienie oleju reguluje się, nastawiając zawór upustowy, przy czym kontrolę zapewnia wziernik na splotwie i wskaźnik poziomu na karterze.

Do dopełniania oleju służy oddzielny zawór, umieszczony na bocznej pokrywie karteru.

Filtr smaru jest typu szczelinowego, oczyszczany przez pokręcenie rączką.

Pompa tłoczkowa umieszczona na zewnątrz karteru smaruje dodatkowo gładzie każdego cylindra osobno. Napędzana jest od koła zamachowego za pośrednictwem przekładni pasowej, której koło napędzające umieszczone jest na piąście koła zamachowego. Ilość doprowadzanego oleju można regulować dla każdego punktu smarnego oddzielnie.

Łożysko zewnętrzne ma obieg oleju, który zapewniają czerpadełka i zbiornik, obracający się wraz z kołem zamachowym. Do kontroli obiegu smaru służy oddzielny manometr, umieszczony z boku sprężarki.

Regulacja

Regulacja wydajności odbywa się przez odprowadzenie w czasie suwu tłoczenia części zassanej pary amoniaku z powrotem do przewodu ssawnego, poprzez otwór upustowy w głazie cylindra, zaopatrzony w ręczny zawór odcinający.

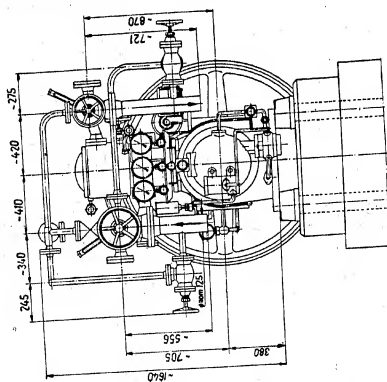
Ponieważ na każdym cylindrze można zmniejszać wydajność o 50%, pozwala to na regulację czterostopniową od 100 do 50%, względnie na trzystopniową przy układzie dwustopniowego sprężania. Przy układzie dwustopniowym można przy tym dzięki włączeniu lub wyłączeniu poszczególnych upustów otrzymywać niezmienną temperaturę międzystopniową. Ma to znaczenie przy współpracy na parownik wysokotemperaturowy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

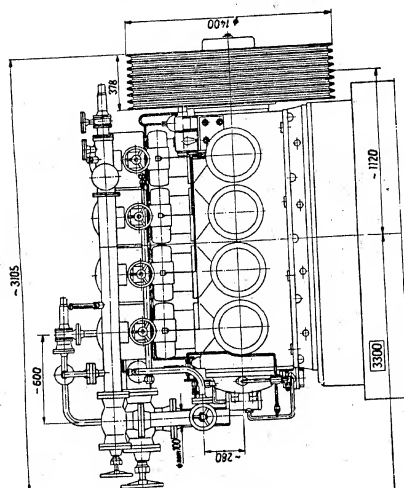
Dane liczbowe

Oznaczenie (symboliczne)	S4×225
Liczba cylindrów	4
Srednica cylindrów	225 mm
Skok tłoka	220 mm
Ciśnienie tłoczenia (przy temperaturze skraplania +30°C)	11,9 ata
Największe dopuszczalne ciśnienie tłoczenia przy temperaturze odparowania nie niższej -15°C	14 ata
Prędkość obrotowa przy n_{max} i temperaturze -15 + 30 + 25°C	390 obr/min
Wydajność przy n_{max} i temperaturze -15 + 30 + 25°C	300000 kcal/h
Pobór mocy przy n_{max} i temperaturze -15 + 30 + 25°C	146 KM
Potrzebna moc napędowego silnika elektrycznego	168 KM
Zapotrzebowanie wody chłodzącej	2 m ³ /h
Liczba pasów klinowych	8 sztuk
Profil i długość pasów klinowych	40×25-6300mm
Ciążar bez płyty fundamentowej i silnika	4500 kG
Ciążar płyty fundamentowej ze śrubami (komplet 2 sztuki)	258 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

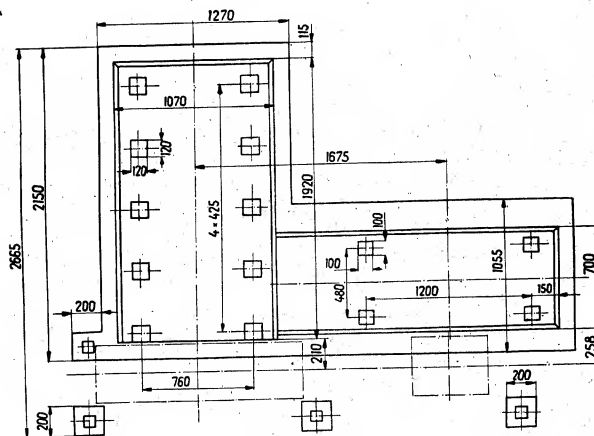
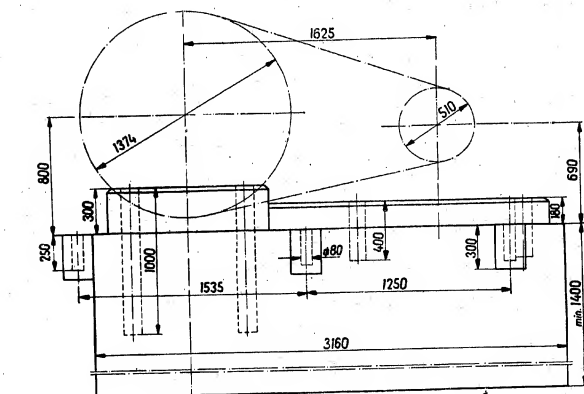


przestrzeń potrzebna do wyjęcia wahu



44x225. Rysunek wymiarowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



S4X225. Fundament

**SPIS KATALOGÓW
ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W SPRZEDAŻY**

„A-5 Włączniki wysokiego napięcia“
„A-7 Szafy przyłączowe wysokiego napięcia“
„A-1400 Artykuły piecowe“
„AP-4 Armatura przemysłowa — Armatura różna“
„CH1 Sprężarki amoniakalne“
„D1 Urządzenia przenoszące napęd“
„E1 Kotły i wyposażenie kotłów“
„F1 Pompy“
„J-8 Oprawy oświetleniowe“
„K5 Kable“
„KN-7 Wyposażenie obrabiarek“
„KN-11 Narzędzia do obróbki drewna“
„M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 3÷9“
„M19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 10÷13“
„N-6 Narzędzia pomiarowe“
„N-12 Frezy“
„N-13 Rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki“
„N-14 Narzędzia do gwintowania“
„N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatych“
„O-4 Akumulatory trakcyjne“
„OB1 Tokarki“
„OB2 Wiertarki i frezarki“
„OB3 Obrabiarki różne“
„OB4 Prasy, młoty, nożyce, giętarki“
„OB5 Obrabiarki do drewna“
„P-3 Gazomierze“
„R-1 Części i podzespoły radiotechniczne“
„RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze“
„S-1 Artykuły ścierne“
„T-1 Aparaty telefoniczne“
„T-2 Części aparatów telefonicznych“
„T-3 Łącznice ręczne“
„T-4 Łącznice automatyczne abonenckie“
„T-5 Łącznice automatyczne miejskie“
„T-6 Części łącznic telefonicznych“
„T-9 Łącznice międzymiastowe“
„T-10 Sprzęt teletransmisyjny“

**SPIS KATALOGÓW
ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W DRUKU**

„A16 Mierniki“
„B1 Maszyny i urządzenia budowlane“
„C1 Urządzenia do transportu bliskiego“
„F2 Sprężarki powietrzne“
„J10 Osprzęt sieciowy“
„M20 Silniki trójfazowe indukcyjne przeciwwybuchowe“
„W1 Maszyny włókiennicze“

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

STAT

Katalog F2

Marzec 1957

Air Compressors
SPRĘŻARKI POWIETRZNE

STAT

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów.

Nadsyłane uwagi stanowiąc będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogów.

**Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu**

SPEZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla odbiorców z całego kraju Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie przy ul. Nowogrodzkiej 50 — w drodze:

- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia)
- sprzedaży odręcznej za gotówkę.

**Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Warszawa**

Katalog F2

Marzec 1957

SPRĘŻARKI POWIETRZNE

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie:
Centralne Biuro Aparatury Chemicznej
i Urzędzeń Chłodniczych
Kraków, ul. Dzierżyńskiego 114

SPIS RZECZY

I Wiadomości ogólne

	Str.
1. Przedmiot katalogu	3
2. Podział katalogu	3
3. Podstawowe wiadomości teoretyczne i praktyczne	3
3.1. Wstęp	3
3.2. Rodzaje sprężarek	3
3.3. Parametry sprężarek	4
3.4. Regulacja wydajności	8
3.5. Smarowanie	9
3.6. Chłodzenie	9
3.7. Zastosowanie	9
4. Wskazówki wyboru	9
4.1. Ogólne zasady	9
4.2. Ustalanie zapotrzebowania na sprężone powietrze	10
4.3. Dobór ciśnienia tłoczenia	13
4.4. Stosowanie sprężarek powietrznych do sprężania innych gazów	14
5. Wytyczne do zainstalowania agregatu sprężarkowego	18
5.1. Ogólny układ	18
5.2. Główne elementy urządzenia	19
5.3. Wyposażenie sprężarki	21
5.4. Napęd sprężarki	22
5.5. Sprężarkowe agregaty przewożne	23
5.6. Fundamenty	23
6. Sporządzanie zamówień	23
7. Literatura	25

II Opisy katalogowe

1. Sprężarki powietrzne S2W-216, S2W-316 i S2W-322	26
2. Sprężarka powietrzna S2W-331	31
3. Sprężarka powietrzna KR-8	33
4. Sprężarka powietrzna KT-30	36
5. Agregat sprężarkowy SEG-47a	38

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Redaktor techniczny A. Maryewski

Korektor techniczny E. Sozańska

PWT Warszawa 1957. Wydanie 1. Nakład 3060 egz. Ark. wyd. 4,1 Ark. druk. 5,0 Format B5
Papier ilustr. kl. III, 80 g, 700x1000/16. Rękopis oddano do składania 17. I. 57
Podpisano do druku 29.12.57 Druk ukończono 18. 4. 57 Symbol 60932/Kat.

Zakłady Graficzne Im. M. Kasprzaka w Poznaniu — 18837 — K-20

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

I. WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. PRZEDMIOT KATALOGU

Sprężarki powietrzne, o których mowa w katalogu, są to maszyny robocze, które pobierają powietrze o niskim ciśnieniu, a oddają sprężone do wysokiego ciśnienia.

Sprężarki ujęte w katalogu są to sprężarki właściwe wodorowe tłokowo-korbowe, tj. takie, których organem pracy jest tłok, poruszany ruchem posuwisto-zwrotnym za pomocą układu korbowego.

Do sprężarek właściwych zaliczają się sprężarki dla stosunku sprężania, tj. stosunku ciśnienia końcowego do początkowego powyżej 2. Poniżej tego stosunku sprężania nazywa się je wentylatorami lub dmuchawami.

W katalogu nie ujęte są sprężarki rotacyjne z mimośrodowym wirnikiem i wysuwanymi łopatkami, które mogą służyć jako tzw. dmuchawy względnie sprężarki wstępne (Boostery). W sprawie tych ostatnich należy informować się oddzielnie.

Sprężarki te produkowane są przez zakłady podlegające Ministerstwu Przemysłu Maszynowego.

2. PODZIAŁ KATALOGU

Katalog dzieli się na część ogólną i szczegółową.

W części pierwszej podane są informacje odnośnie do typów, dla których nie ma pełnego rozeznania produkcyjnego, względnie, dla których część szczegółowa jest jeszcze w opracowaniu.

W części drugiej, szczegółowej, ujęte są

sprężarki, dla których istnieje pełne rozeznanie produkcyjne.

O dalsze informacje należy zwracać się do zakładów produkujących oraz do Centralnego Biura Aparatury Chemicznej i Urzędzeń Chłodniczych w Krakowie, ul. Dzierżyńskiego 114.

3. PODSTAWOWE WIADOMOŚCI TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE

3.1. Wstęp

Tablica 1. podaje zestawienie powietrznych sprężarek wodorowych, produkowanych względnie przewidzianych do produkcji przez krajowy przemysł maszynowy.

Wyszczególnione w niej typy są sprężarkami tłokowymi, o posuwisto-zwrotnym ruchu tłoka.

Jedynie sprężarka M-65 jest sprężarką rotacyjną z wysuwanymi łopatkami, o obrotowym ruchu mimośrodowo umieszczonego w cylindrze wirnika.

Typy sprężarek podane tłustym drukiem są szczegółowo omówione w katalogu. O informacje w sprawie pozostałych, podanych w tablicy typach sprężarek oraz jednostek w wykonaniu specjalnym, należy zapytywać zgodnie ze wskazówkami, podanymi w rozdziale 2.

3.2. Rodzaje sprężarek

Sprężarki tłokowe dzielą się według:

a. sprężania — na 1-, 2- i wielostopniowe. Wielostopniowe sprężanie stosowane jest dla wyższych ciśnień, przy czym pomiędzy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 1

Zestawienie powietrznych sprężarek wyporowych produkowanych przez przemysł maszynowy w Polsce

Wydaźność V (m³/min)	Końcowe ciśnienie tłoczenia p_k (atn)				
	2÷6	6÷10	10÷25	25÷80	80÷400
0÷0,5		KP-1 KP-2 KW-2	R2P-111	O2W-205	O2W-105
0,5÷2		S2P-115			
2÷5	S1W-215 S1W-216	S2P-216 S2W-216			
5÷10	S1W-316	S2W-316 KR-8			
10÷20		S2W-322			
20÷50		S2W-331 KT-30			
50÷100	BL-100/3,5	M-65			

poszczególnymi stopniami powietrze względnie gaz są ochładzane w chłodnicach międzystopniowych.

b. działania — na jednostronnego, dwustronnego względnie różnicowego działania, zależnie od tego, czy sprężanie odbywa się z jednej czy z obu stron tłoka względnie czy tłok ma kilka średnic dla danego stopnia i spręża różnicę powierzchni, odpowiadających poszczególnym średnicom tłoka.

c. chłodzenia — sprężonego gazu względnie stykających się z nim ścian — na sprężarki z chłodzeniem powietrznym lub wodnym.

d. układu cylindrów — na pionowe, poziome, równoległe, poosiowe, kątowe (L), widlaste (V, W), gwiazdowe itp.

e. zabudowania — na stałe, przenośne

a. ciśnienia (ata)

pompy próżniowe	dla $P_p < 1$	$P_k = 1$
dmuchawy lub sprężarki wstępne	≤ 1	$P_k \leq 2$
sprężarki niskiego ciśnienia	$1 < 2 \leq P_k$	$P_k \leq 10$
sprężarki średniego ciśnienia	$10 < P_k$	$P_k \leq 100$
sprężarki wysokiego ciśnienia	$100 < P_k$	$P_k \leq 1000$
sprężarki najwyższego ciśnienia	$1000 < P_k$	
sprężarki końcowe	> 1	$P_k > 1,5 P_p$
pompy cyrkulacyjne lub przetłaczarki	> 2	$P_k \leq 1,5 P_p$

i przewoźne. Sprężarki przewoźne i przenośne nazywa się też przenośnymi lub przewoźnymi agregatami.

f. napędu — ze względu na napęd dzieli się na samodzielne sprężarki do agregatów lub takie sprężarki, które są organicznie związane z silnikiem napędowym; te ostatnie nazywa się też niekiedy silnikosprężarkami.

Poza tym sprężarki dzieli się według skali parametrów, co omówiono w punkcie następnym.

3.3. Parametry sprężarek

Podstawowymi parametrami sprężarek są wydajność, ciśnienie tłoczenia i ciśnienie ssania oraz temperatura ssania. Dla sprężarek tłokowych główną rolę grają trzy pierwsze parametry i stąd rozróżnia się orientacyjnie według:

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Granice te są do pewnego stopnia płynne i tak np. sprężarki jednostopniowe bywają nieraz używane jako sprężarki wstępne lub końcowe (boostery) względnie też średniego czy niskiego ciśnienia.

b. wydajności (m³/min lub m³/h) male, średnie, duże itd., ponieważ jednak w zależności od ciśnienia zmieniają się też granice, stosuje się chętniej podział według c. mocy (KM lub kW)

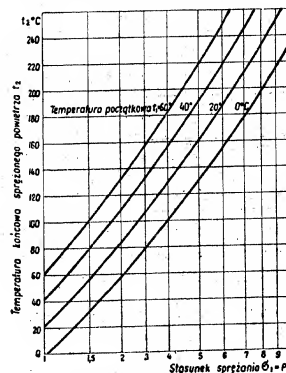
całkiem małe < 1 KM
małe $1 \div 10$ KM
średnie $10 \div 100$ KM
duże > 100 KM

Dodatkowo wprowadza się podział na szybkoobrotowe, normalnoobrotowe i wolnoobrotowe, ale jest to podział, wymagający szczegółowej analizy konstrukcyjnej, w miarę doskonalenia konstrukcji wraz z wykonawstwem, granice dzielące grupy sprężarek przesuwają się ku większym prędkościom obrotowym i prędkościom liniowym tłoka.

Szczegółowe omówienie podaje literatura (patrz np. Bouché).

Objaśnienia do pozycji 2 w tablicy 2

Temperatura końcowa sprężania nie powinna przekraczać 180°C i dlatego dla



Rys. 1. Temperatura końcowa sprężonego powietrza T_2 w zależności od stosunku sprężania σ_1 i temperatury początkowej T_1

ciśnieniu powyżej 5 atn stosuje się sprężanie wielostopniowe, przy czym konieczne jest dokładne chłodzenie powietrza po każdym stopniu. Dla sprężarek małych, wydajnie chłodzonych, dopuszcza się jednostopniowe sprężanie do wyższych ciśnień, odwrotnie — do większych (powyżej 10 m³/min) — obniża się ciśnienie.

Objaśnienia do pozycji 7 w tablicy 2

Stosunek sprężania przy sprężarkach wielostopniowych przyjmuje się w przybliżeniu równy dla wszystkich stopni, stąd m — stopni $\sigma = \sigma_1^n$. Należy jednak pamiętać, że ważne jest to tylko dla jednego stosunku i ze względów konstrukcyjnych i ruchowych zdarzają się odstępstwa od tej reguły. Dla przykładu sprężarka trzystopniowa o wydajności skokowej $V_3 = 3,2$ m³/min, która ma objętości skokowe poszczególnych stopni:

$V_1 = 3,2$ m³/min ma stosunek sprężania

$$\sigma_1 = \frac{V_1}{V_2} = 4$$

$V_2 = 0,8$ m³/min ma stosunek sprężania

$$\sigma_2 = \frac{V_2}{V_3} = 4$$

$V_3 = 0,2$ m³/min ma stosunek sprężania σ_3

Stosunek sprężania σ_3 zależy od całkowitego sprężu i wynosi

$$\sigma_3 = \frac{\sigma}{\sigma_1 \cdot \sigma_2}$$

Zakładając $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = 4$ i ciśnienie początkowe $P_p = 1$ ata otrzymuje się $P_k = P_p \cdot \sigma_1 \cdot \sigma_2 \cdot \sigma_3 = 1 \cdot 4^3 = 64$ ata, przy tłoczeniu do np. 50 ata σ_1 i σ_2 pozostają, a zmienia się tylko σ_3

$$P_k = 1 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3,1 = 50 \text{ ata}$$

W wypadku skrajnym dla $P_k = 16$ ata, $\sigma_3 = 1$, czyli trzeci stopień nie spręża i stanowi tylko dodatkowy opór. Odwrotnie przy ciśnieniu na ssaniu, np. gdy $P_p = 0,89$ $P_k = 64$ ata

$$P_k = 0,89 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4,5 = 64 \text{ ata}$$

obciążony jest dodatkowo wyłącznie ostatni stopień.

Przy dokładnych obliczeniach należy pamiętać o tych zależnościach i obliczać oddzielnie parametry dla każdego stopnia.

Objaśnienia do pozycji 14 w tablicy 2 Współczynnik λ zależy od wielu wartości i zmienia się między innymi w zależności

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Parametry sprężarek powietrznych

Pozycja	Nazwa parametru	Oznaczenie	Wymiar	Wzór lub założenie
1	Temperatura początkowa powietrza (na ssaniu)	t_p T_p	°C °K	określa inwestor
2	Temperatura końcowa powietrza (na tłoczeniu)	t_k T_k	°C °K	—
3	Temperatura początkowa, nominalna	t_n T_n	°C °K	+ 20°C
4	Ciśnienie początkowe ssania	p_p P_p	atn ata	określa inwestor
5	Ciśnienie końcowe tłoczenia	p_k P_k	atn ata	określa inwestor
6	Ciśnienie początkowe, nominalne	p_n P_n	atn ata	1 ata
7	Ciśnienie międzystopniowe (między stopniami i, i-1)	p_m P_m	atn ata	$\frac{P_k}{\sigma_i^{1-1}}$
8	Stosunek sprężania sprężarki	σ	—	$\sigma = \frac{P_k}{P_p}$
9	Stosunek sprężania w stopniu (dla m stopni)	σ_i	—	$\sigma_i \cong \sqrt[m]{\sigma}$
10	Prędkość obrotowa (największa)	n	obr/min	—
11	Wydaźność skokowa	V_s	m³/min	—
12	Wydaźność objętościowa	V	m³/min	$V = V_s \cdot \lambda$
13	Wydaźność ciężarowa	G	kg/min	$G = \frac{V \cdot P_p}{T_p} \cdot 343$
14	Współczynnik zasysania	λ	—	—
15	Współczynnik mocy teoretycznej	L_t	—	—
16	Moc teoretyczna potrzebna do sprężania adiabatycznego	N_a	KM	$N_a = V \cdot P_p \cdot L_t$
17	Moc efektywna (na wale od strony napędu)	N_e	KM	$N_e = \frac{N_a}{\eta_a}$
18	Moc silnika (zalecona)	N_{sil}	KM	$N_{sil} = N_e \cdot 1,15$
19	Sprawność adiabatyczna	η_a	—	—

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 2

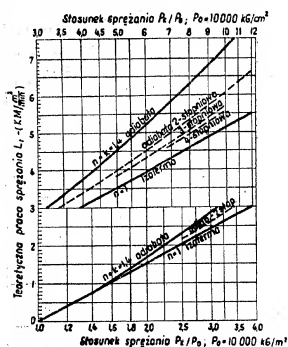
1 przykład obliczania

U w a g i	Wzór lub założenie	Obliczenie i uwagi	Wynik
o ile nie podano, przyjmuje się + 20°C = t_n	założono	—	20 293
patrz wykres (rys. 1) oraz objaśnienie do poz. 2	—	z wykresu (rys. 1) dla $\sigma = 3$	108 381
Patrz uwaga do poz. 1	—	—	—
o ile nie podano, przyjmuje się 1 ata = 1 kg/cm² = P_n	założono	—	0 1
nie może przekraczać katalogowego (P_{kn})	założono	—	8 9
patrz uwaga do poz. 4	—	—	—
Wzory ważne w przybliżeniu	$\frac{P_k}{\sigma_i^{2-1}}$	$= \frac{9}{3}$	2 3
patrz objaśnienia do poz. 7 i wykres (Rys. 4)	$\sigma = \frac{P_k}{P_p}$	$= \frac{9}{1}$	9
—	$\sigma_i = \sqrt[m]{\sigma}$	$= \sqrt[9]{9}$	3
nie może przekraczać katalogowej	—	tablica 3	1000
patrz tablica 3, jest to objętość opisana przez tłoki I stopnia w minucie	—	tablica 3 = $\frac{\pi \cdot 0,160^2}{4} \cdot 2 \cdot 0,150 \cdot 1000$	6,05
zredukowana na warunki ssania (t_p , P_p)	$V = V_s \cdot \lambda$	$= 6,05 \cdot 0,82$	4,95
—	$G = \frac{V \cdot P_p}{T_p} \cdot 343$	$= \frac{4 \cdot 95 \cdot 1}{293} \cdot 343$	5,8
patrz objaśnienie do poz. 14	—	dla $\varepsilon_0 \cong 4^{1/3}$, $\sigma_i = 3$, $V = 5$ m³/min	0,82
patrz wykres (rys. 2) i objaśnienie do poz. 15	—	z wykresu (rys. 2) dla $\sigma = 9$ i 2-stopniowego sprężania	5,7
L_t odczytuje się z wykresu (rys. 2) dla obranej liczby stopni	$N_a = V \cdot P_p \cdot L_t$	$= 4,95 \cdot 1 \cdot 5,7$	28,2
—	$N_e = \frac{N_a}{\eta_a}$	$= \frac{28,2}{0,66}$	42,6
—	$N_{sil} = N_e \cdot 1,15$	$41,7 \cdot 1,15$	49
patrz wykres (rys. 3) i objaśnienie do poz. 15	—	z wykresu (rys. 3) dla $V = 5$ m³/min	0,66

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

od rodzaju gazu, dotarcia, zużycia, zanieczyszczenia filtra i długości oraz przekroju rurociągu ssawnego. (Odnośnie do wpływu wilgotności patrz rozdział 5.2. — Oddzielnik wody i oleju).

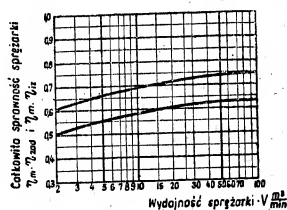
Objaśnienia do pozycji 15 w tabeli 2
Wykres przedstawiony na rys. 2 orientuje dobrze o zużyciu mocy przy sprężaniu



Rys. 2. Teoretyczna praca potrzebna do sprężania 1 m³ powietrza zasysanego z początkowego ciśnienia P_0 do końcowego ciśnienia tłoczenia P_k przy adiabaticznym (L_{ad}) i izotermicznym (L_{iz}) procesie sprężania

izotermicznym, które stanowi idealną wartość porównawczą dla sprężarek wielostopniowych i przy zbliżonym więcej do

rzeczywistości sprężaniu adiabaticznym w jednym względnie wielu stopniach. Sprawność, podana na wykresie przedstawionym na rys. 3 uwzględnia także straty, które powstają wskutek oporów prze-



Rys. 3. Całkowita sprawność dwustopniowych sprężarek powietrznych odniesiona do dwustopniowego teoretycznego sprężania adiabaticznego η_{ad} i izotermicznego η_{iz} do ciśnienia końcowego $P_k = 8$ atn

plywu i oporów mechanicznych. Wartości wykresu należy traktować jako przybliżone. Dla sprężarek o wydajności powyżej 15 m³/min sprawności wypadają na ogół większe.

3.4. Regulacja wydajności

Regulacja wydajności sprężarki zapobiega przekraczaniu dopuszczalnego roboczego ciśnienia tłoczenia w przypadkach, gdy rozchód pobieranego przez sieć sprężonego powietrza jest mniejszy od wydajności sprężarki oraz umożliwia odciążenie sprężarki w czasie rozruchu, jeżeli w zbiorniku

Sprężarki powietrzne

Tabela 3

TYP	Średnica cylindra I+II stopnia mm	Liczba cylindrów I+II stopnia	Skok mm	Największa prędkość obrotowa obr/min	Wydajność skokowa V_s m³/min	Zapotrzebowanie mocy kW	Ciepła fundamentowa kg
S2W-216	160+135	2+1	150	1000	6,05	31	1430
S2P-216	"	"	"	"	"	"	"
S2W-316	"	3+1	"	"	9,06	46,5	1400
S2W-322	220+150	"	"	"	17,1	88,5	2400
S2W-331	310+270	"	185	750	31,3	147,5	4470
KR-8	405/345	1/1	250	270	8,7	46,5	2200
KT-30	535+300	1+1	500	160	36	169	11000

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

znajduje się sprężone powietrze pod ciśnieniem.

Stosowane są różne systemy regulacji stopniowej lub bezstopniowej. Bliższe dane w stosunku do sprężarek, ujętych katalogiem, zawiera część szczegółowa. Stosowanie anormalnej regulacji wymaga oddzielnego porozumienia się z dostawcą i biurem projektującym.

3.5. Smarowanie

Smarowanie części ruchomych i trących się ma na celu zmniejszenie tarcia i strat z nim związanych, oraz pozwala na intensywnie odprowadzanie ciepła z miejsca jego wytwarzania.

Opisy systemów smarowania i polecenia odnośnie do smarów znajdują się w części szczegółowej.

3.6. Chłodzenie

Przy sprężarkach powietrznych stosuje się chłodzenie komory roboczej cylindra i głowicy oraz schładza się sprężone powietrze w odpowiednich chłodnicach powietrznych. Czynnikiem chłodzącym jest powietrze lub woda. Powietrzem chłodzone są jednostki małe i średnie, jedno- i dwustopniowe, do wydajności około 15 m³/min, przeznaczone zazwyczaj do agregatów przewoźnych. Dla uzyskania należytego chłodzenia stosuje się często specjalny wentylator. Temperatura powietrza otaczającego wykorzystywanego do chłodzenia sprężarki, nie powinna być wyższa niż 25°C.

Sprężarki stałe i o większej wydajności chłodzone są zwykle wodą. Dla dwustopniowych sprężarek powietrznych o końcowym ciśnieniu tłoczenia 8 atn, w zależności od typu i wielkości, zużycie wody waha się w granicach 3,5–5,5 l/m³ zasysanego powietrza. Mniejsze zużycie jednostkowe mają maszyny o większej wydajności.

Do chłodzenia sprężarki wymagana jest woda czysta, bez zanieczyszczeń mechanicznych pyłem, piaskiem względnie mułem węglowym. Wskazane jest, aby twardość wody nie była większa niż 10–12 niemieckich stopni twardości.

Temperatura wody wlotowej dla chłodnic powietrza nie powinna przekraczać 25°C.

Dla zapewnienia właściwego przepływu woda chłodząca musi mieć przy dopływie około 1,5–2 atn ciśnienia.

3.7. Zastosowanie

Sprężone powietrze jest stosowane niemal w każdej gałęzi przemysłu, jako czynnik przenoszący energię względnie biorący bezpośredni udział w fizycznych i chemicznych procesach technologicznych.

Jedno- i dwustopniowe sprężarki powietrzne o końcowym ciśnieniu tłoczenia w granicach 4–8 atn, w pierwszym rzędzie przeznaczone są do produkcji sprężonego powietrza, używanego jako energia napędowa narzędzi, maszyn, silników i urządzeń pneumatycznych.

Sprężarki wielostopniowe, sprężające powietrze w zakresie średnich i wysokich ciśnień, stosowane są między innymi w przemyśle chłodniczym i chemicznym.

4. WSKAZÓWKI WYBORU

4.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady obliczania i doboru omówione są w rozdziale 3.

Przy doborze sprężarek wielostopniowych pomocny jest wykres (Rys. 4), który podaje orientacyjne wartości stopnia sprężania, przypadające na jeden stopień.

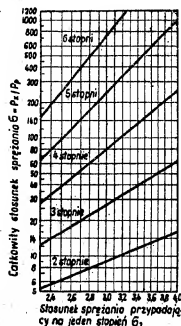
Wartości górne $\sigma_1 = 4$ stosuje się dla małych sprężarek $V = \sim 1$ m³/min, dolne dla bardzo dużych $V > 100$ m³/min. Należy pamiętać, że sprężarka wielostopniowa jest droższa od jednostopniowej, względnie mającej mniejszą liczbę stopni, ale zastosowanie jej jest konieczne z uwagi na niedopuszczalną temperaturę tłoczenia przy wysokich stosunkach sprężania (patrz rozdział 3); poza tym przez sprężanie wielostopniowe, które zbliża się do izotermicznego, zmniejsza się pracę potrzebną do sprężania L_p i w sumie — pomimo wzrostu strat mechanicznych — uzyskuje się poprawę sprawności ogólnej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dodatkowo trzeba pamiętać, że przy pracy na wysokościach powyżej 1000 m należy uwzględnić spadek ciśnienia barometrycznego. Przyjmując średnie wartości meteorologiczne, wypadają w przybliżeniu następujące poprawki:

Wysokość nad poziomem morza	0	1000	2000	3000 m
ciśnienie P_p	1	0,89	0,79	0,69 ata
wydajność V (1° , 6 atn)	1	0,96	0,89	0,81 m ³ /min
zużycie mocy N_e (1° , 6 atn)	1	0,91	0,82	0,71 KM
zużycie mocy N_e (2° , 8 atn)	1	0,95	0,91	0,88 KM

Jak widać, przy wysokości powyżej 1000 m następuje znaczny spadek ciśnienia, w związku z czym poleca się obniżyć ciśnienie końcowe sprężania P_k — aby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu temperatury tłoczenia na ostatnim stopniu.



Rys. 4. Wybór liczby stopni przy sprężaniu wielostopniowym

Stosunkowy spadek wydajności objętościowej V podano tylko dla sprężania 1° do około 6 atn. Dla sprężania 2° wpływ wysokości jest mniejszy i można go w przybliżonych obliczeniach pominąć.

Zwiększenie wydajności drogą zwiększenia prędkości obrotowej powyżej znamionowej prędkości obrotowej nie jest dopuszczalne. Zmniejszenie prędkości obrotowej do około 70% prędkości znamionowej jest dopuszczalne, ale nie jest ekonomiczne.

Sprężarki jednostopniowe mogą być stosowane także jako pompy próżniowe do próżni około 90%. Stosowanie sprężarek dwustopniowych normalnej budowy nie jest celowe; istnieją do tego celu pompy dwustopniowe specjalnej budowy, zerwaw-

Wysokość nad poziomem morza	0	1000	2000	3000 m
ciśnienie P_p	1	0,89	0,79	0,69 ata
wydajność V (1° , 6 atn)	1	0,96	0,89	0,81 m ³ /min
zużycie mocy N_e (1° , 6 atn)	1	0,91	0,82	0,71 KM
zużycie mocy N_e (2° , 8 atn)	1	0,95	0,91	0,88 KM

lające na dogodne osiąganie wysokiej próżni do 99%.

4.2. Ustalanie zapotrzebowania na sprężone powietrze

Potrzebną wydajność sprężarki lub zespołu sprężarek ustala się na podstawie zapotrzebowania na sprężone powietrze przez poszczególne odbiorniki, wliczając w to odpowiednią rezerwę na straty sieciowe wskutek nieszczelności.

Przy stosowaniu sprężonego powietrza jako energii napędowej narzędzi i maszyn pneumatycznych, potrzebną wydajność powietrza V określamy:

$$V = \psi \sum_{i=1}^n z_i \cdot q_i \cdot \epsilon_i + \frac{a}{60} \sum l \quad (\text{m}^3/\text{min})$$

ψ — współczynnik uwzględniający zwiększenie rozchodu powietrza wskutek zużywania się narzędzi względnie maszyn.

Normalnie można przyjmować $\psi = 1,10 + 1,15$;

z_i — liczba odbiorników tego samego typu;

q_i — wskaźnik zużycia powietrza przez odbiornik, zredukowany do normalnych warunków atmosferycznych (m³/min);

ϵ_i — współczynnik równoczesności dla każdej grupy odbiorników, który podaje średnie równoczesne wykorzystywanie narzędzi pneumatycznych, włączonych w sieć urządzenia sprężonego powietrza.

Współczynnik równoczesności dla młotków pneumatycznych podano orientacyjnie na wykresie (rys. 5);

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

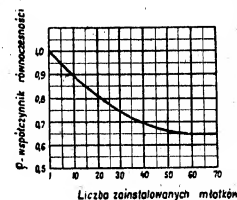
a — średni wskaźnik strat powietrza wskutek nieszczelności, przypadający na 1 km długości rurociągu (m^3/min).

Wskaźnik ten w zależności od wykonania sieci rurociągowej waha się: $a = 80$ do $125 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$.

l — całkowita długość sieci rurociągu (km).

Dla niektórych częściej używanych maszyn i narzędzi pneumatycznych, napędzanych sprężonym powietrzem w zakresie 4÷6 atn, zestawiono poniżej przybliżone wskaźniki zużycia powietrza q_i . Wskaźniki zużycia powietrza podawane są w od-

niesieniu do powietrza w warunkach normalnych.

Rys. 5. Zależność współczynnika równoczesności ϵ dla młotków pneumatycznych od ogólnej liczby młotków zainstalowanych przy pracach górniczychTablica 4
Młotki pneumatyczne według katalogu CHPM „Narzędzia pneumatyczne”
Kat. Nr KN/9

Typ	Do obrabiania i dławienia	Do uszczelniania	Największa średnica nitu na gorąco	Zużycie powietrza m ³ /min	Liczba uderzeń na minutę	Wewnętrzna średnica waży powietrznego mm	U w a g i
MS-8	Lekkiego	średniego	8	0,38	3000	13	Do obróbki cienkich blach i delikatnego uszczelniania
MS-10	średniego	ciężkiego	10	0,4	2400	13	Do uszczelniania, łatwej obróbki i czyszczenia odlewów
MS-13	ciężkiego	b. ciężk.	13	0,4	1800	13	Do ciężkiego ścinania, czyszczenia rygli i ciężkiego uszczelniania
MS-16	b. ciężk.	b. ciężk.	16	0,45	1500	13	Do b. ciężkiego ścinania oraz b. ciężkiego uszczelniania
MS-19	b. ciężk.	—	19	0,5	1200	13	Do b. ciężkiego ścinania np. czyszczenia dużych odlewów stalowych
MN-22	—	—	22	0,7	1650	16	Do nitowania
MN-25	—	—	25	0,72	1300		
MN-28	—	—	28	0,75	960		
MN-31	—	—	31	0,78	840		
MN-34	—	—	34	0,8	750		
MR-22	—	—	—	0,3	4000	13	Do odbijania kamienia kotłowego i rdzy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 5

Ubijaki formierskie i podtrzymki do nitów wg katalogu CHPM „Narzędzia pneumatyczne” Kat. nr KN/9

T y p	Siła docisku kG przy ciśnieniu 6 atm	Największa średnica nita mm	Liczba uderzeń na minutę	Zużycie powietrza m³/min	Wewnętrzna średnica węża gumowego do powietrza mm	U w a g a
Ubijaki	MU-10 MU-16	—	—	900 600	0,3 0,42	13
Podtrzymki	PP-19 PP-25 PP-31	200 260 380	19 25 31	—	—	13
						Do ubijania masy formierskiej Do nitowania

Pistolety do malowania

Tablica 6

Średnica dyszy mm	0,4	1	2	3	4	5
Zużycie powietrza m³/h	0,264	1,654	6,615	14,88	26,46	41,35

Tablica 7

Młoty pneumatyczne (wg danych firmy Massey)

Ciężar części uderzających w kG	Zużycie niesprężonego powietrza w m³/min		Pojemność zbiornika powietrza w m³
	średnie	największe	
250	1,2	8,2	7
500	2	14	14
1000	2,8	17,8	15
1500	3,8	24	21
2000	4,8	30	25
3000	6,2	41	35
5000	9,0	61	51

Tablica 8

Ciśnienie powietrza w atm	Zużycie powietrza w m³/min			
	Średnica dyszy w mm			
	6	8	10	12
2	1	1,7	2,7	4
3	1,3	2,4	3,7	5,3
4	1,9	3,0	4,6	6,7
6	2,3	4,1	6,4	9,2

Zużycie powietrza przez dysze o długości części cylindrycznej 10 mm podaje wykres (rys. 6).

Zużycie sprężonego powietrza przez silniki.

Silniki powietrzne tłokowe:

pracujące z rozprężaniem: 30÷40 m³/h na 1 KM
pracujące bez rozprężania: 40÷60 m³/h na 1 KM

Silniki powietrzne rotacyjne: 30÷35 m³/h na 1 KM

Silniki powietrzne zębate:

pracujące z rozprężaniem: 30÷35 m³/h na 1 KM
pracujące bez rozprężania: 40÷50 m³/h na 1 KM

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przykład ustalania zapotrzebowania na sprężone powietrze, zużywane do napędu urządzeń pneumatycznych:

Założenie:

Dane urządzenia sprężonego powietrza:

Odbiorniki:

6 młotków pneumatycznych typu MS10

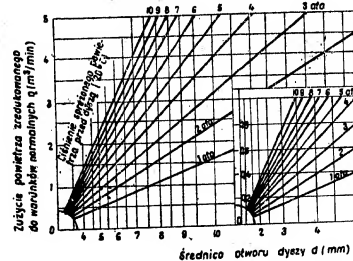
10 ubijaków formierskich typu MU-10

ności dla $z_2 = 10$ przyjmujemy jak dla p. 1 według wykresu (rys. 5) $q_2 = 0,89$.
Wskaźnik zużycia powietrza według danych katalogowych, wg tablicy 5.

$$q_2 = 0,3 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$z_2 \cdot q_2 \cdot q_1 = 10 \cdot 0,89 \cdot 0,3 = 2,77 \text{ m}^3/\text{min}$$

3. Dysze do piaskowania $\varnothing 8$ mm. Licz-



Rys. 6. Zużycie powietrza przez dysze o długości części cylindrycznej 10 mm

W urządzeniu zainstalowane są 2 dysze do piaskowania o średnicy 8 mm, pracujące równocześnie przy ciśnieniu 6 atm.

Całkowita długość przewodów sieci rurociągów sprężonego powietrza $l = 1,2$ km.

Przeliczenie:
Zapotrzebowanie całego urządzenia na sprężone powietrze V_a :

$$V_a = \sum z_i \cdot q_i \cdot \frac{a}{60} \sum 1 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

Przyjmujemy współczynniki:

$$\psi = 1,1 \quad a = 100 \text{ m}^3/\text{h KM}$$

Zużycie powietrza przez poszczególne odbiorniki:

1. Młotki pneumatyczne typu MS-10. Liczba $z_1 = 6$. Współczynnik równocześnieści dla $z_1 = 6$ według wykresu (rys. 5) $q_1 = 0,93$.

Wskaźnik zużycia powietrza według danych katalogowych, wg tablicy 4.

$$q_1 = 0,4 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$z_1 \cdot q_1 \cdot q_1 = 6 \cdot 0,93 \cdot 0,4 = 2,23 \text{ m}^3/\text{min}$$

2. Ubijaki formierskie typu MU-10. Liczba $z_2 = 10$. Współczynnik równoczes-

ności dla $z_2 = 10$ przyjmujemy jak dla p. 1 według wykresu (rys. 5) $q_2 = 0,89$.

Zużycie powietrza przy ciśnieniu 6 atm według tablicy 8.

$$q_2 = 4,1 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$z_2 \cdot q_2 \cdot q_3 = 2 \cdot 1 \cdot 4,1 = 8,2 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\sum z_i \cdot q_i \cdot q_i = 13,20 \text{ m}^3/\text{min}$$

Całkowite zapotrzebowanie wyniesie:

$$V_a = 1,1 \cdot 13,2 \cdot \frac{100}{60} \cdot 1,2 = 16,52 \text{ m}^3/\text{min}$$

4.3. Dobór ciśnienia tłoczenia

Ciśnienie końcowe tłoczenia sprężarki ustala się na podstawie wymaganego ciśnienia roboczego poszczególnych odbiorników sprężonego powietrza, uwzględniając straty ciśnienia wskutek oporu przepływów w armaturze i przewodach, doprowadzających sprężone powietrze do odbiorników.

Jeżeli odbiornik pracuje znacznie poniżej poziomu sprężarki (np. w kopalni) przyrost ciśnienia wskutek różnicy pozo-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

mu, mierzony przy odbiorniku, wyniesie w przybliżeniu:

$$\Delta p = 10^{-4} \cdot \gamma_{\text{pow}} \cdot H \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

γ — średnia gęstość sprężonego powietrza w rurociągu pionowym (kg/m³);

H (m) — różnica poziomu między sprężarką a odbiornikiem sprężonego powietrza.

W przypadku, gdy odbiornik znajduje się powyżej poziomu sprężarki, różnica wysokości będzie ujemna i wystąpi spadek ciśnienia — Δp .

Maszyny i urządzenia pneumatyczne, napędzane energią sprężonego powietrza, pracują najczęściej przy ciśnieniach roboczych 2–7 atm.

Na straty ciśnieniowe doprowadzenia sprężonego powietrza do odbiornika składają się:

1. Opory przepływu rurociągów, które można ocenić za pomocą nomogramu (rysunek 7).

2. Straty ciśnieniowe wskutek oporu przy przepływie powietrza przez armaturę, wmontowaną w sieć rurociągu odprowadzającego. Nomogram (rys. 8) pozwala na przybliżoną ocenę tych strat dla typowej armatury, stosowanej przy rurociągach sprężonego powietrza. Straty podane są w zastępczej długości rurociągu powietrznego.

3. Straty ciśnieniowe wskutek oporu przepływu w elastycznych przewodach (węzłach) gumowych, których ustalenie umożliwia tablica 9.

Przykład przybliżonego ustalenia strat ciśnienia w sieci rurociągów, doprowadzającej sprężone powietrze o ciśnieniu 6,5 atm do odbiorników (patrz nomogram (rys. 7) i tablica 9).

1) Rurociąg \varnothing 100 mm

$L = 500$ m
1 zasuwa otwarta $1 \times 0,7$ 0,7 m
4 kolana długie 4×2 8 m
1 trójnik $1 \times 6,5$ 6,5 m
Razem: 515,2 m

Opór dla $W_0 = 16,5$ m³/min
 $515,2 \times 0,00029 = 0,15$ kg/cm².

2) Rurociąg \varnothing 80 mm

$L = 240$ m
1 zawór przelot. 1×28 28 m
6 kolana długich $6 \times 1,7$ 10,2 m
1 trójnik $1 \times 5,4$ 5,4 m
Razem: 283,6 m

Opór dla $W_0 = 12,3$ m³/min
 $283,6 \times 0,00055 = 0,15$ kg/cm².

3) Rurociąg \varnothing 25 mm

$L = 50$ m
1 zawór przelot. 1×8 8 m
4 kolana norm. $4 \times 0,8$ 3,2 m
1 trójnik $1 \times 1,8$ 1,8 m
Razem: 63,0 m

Opór dla $W_0 = 0,8$ m³/min $63 \times 0,0016 = 0,10$ kg/cm².

4) Wąż gumowy \varnothing 13 mm

$L = 15$ m
Opór dla $W_0 = 0,4$ m³/min
 $15 \times 0,002 = 0,03$ kg/cm².

Łączny opór najmniejszego doprowadzenia 0,43 kg/cm².

14. Stosowanie sprężarek powietrznych do sprężania innych gazów

Sprężarki powietrzne w zasadzie mogą być stosowane do sprężania gazów obojętnych.

Przy sprężarkach jednostronnie działających, bezwodzikowych (typy S2W, KR) należy się liczyć z przenikaniem sprężonego w cylindrze gazu do karteru, a stamtąd na zewnątrz sprężarki.

Sprężarki dwustronnie działające z prowadzeniem wodzikowym mają część wewnętrzną całkowicie oddzieloną od układu napędowego za pomocą dławika (typ KT-30), wskutek tego nadają się do sprężania gazów obojętnych bez specjalnych zmian. Sprężarki tego typu mogą być też używane do sprężania gazów niebezpiecznych, ale dla zmniejszenia uchodzenia gazu na zewnątrz sprężarki, wymagają przeróbk dławików tłoka trzonowego.

Przy obliczaniu parametrów należy uwzględnić, czy gazy nie mają innego wykładnika adiabat niż powietrze. Bliższe dane znajdują się w literaturze (patrz wykaz na str. 25).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 9

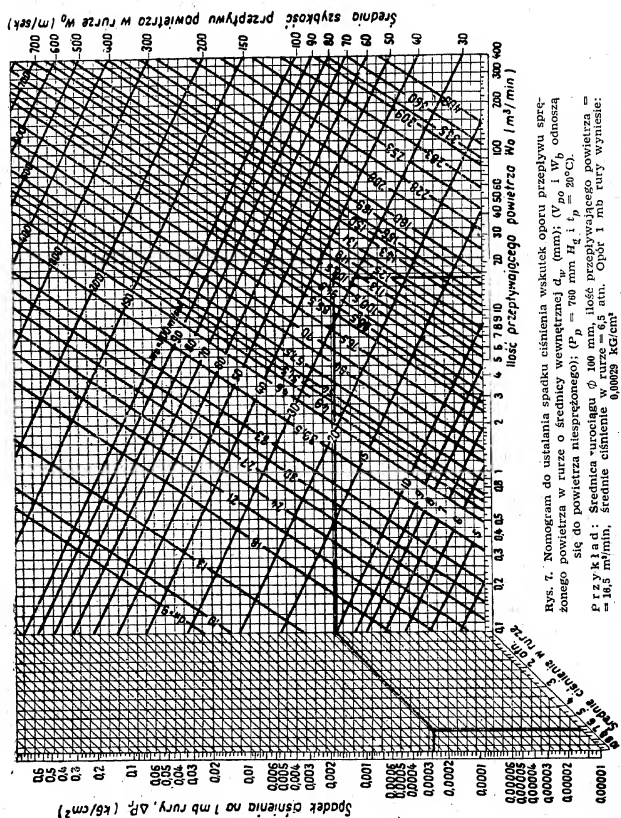
Straty ciśnienia wskutek oporu przy przepływie sprężonego powietrza w elastycznych przewodach (węzłach) gumowych

Średnica wewnętrzna przewodu mm	Ciśnienie robocze w przewodzie kg/cm ²	Ilość powietrza m ³ /h przepływającego przez przewód.*)										
		40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
		Spadek ciśnienia wskutek oporu przepływu kg/cm ²										
13*)	3,5	0,20	0,52	1,08								
	4	0,16	0,46	0,94	1,66							
	4,5	0,14	0,40	0,84	1,46							
	5	0,12	0,36	0,72	1,31	1,98						
	5,5	0,10	0,31	0,66	1,19	1,84	2,44					
	6	"	0,28	0,61	1,09	1,70	2,25					
	6,5	0,8	0,26	0,56	0,98	1,55	2,06					
	7	"	0,25	0,50	0,88	1,40	2,06					
	7,5	0,7	0,22	0,48	0,93	1,31	1,93	2,72				
19*)	3,5	0,04	0,08	0,15	0,23	0,33	0,48	0,68	0,92			
	4	0,03	0,07	0,13	0,21	0,30	0,42	0,58	0,77			
	4,5	"	0,06	0,11	0,17	0,25	0,36	0,49	0,65	0,71		
	5	"	0,05	0,09	0,15	0,23	0,32	0,42	0,55	0,62		
	5,5	"	"	"	0,14	0,21	0,28	0,38	0,49	0,64		
	6	"	0,04	0,08	0,12	0,18	0,25	0,33	0,43	0,54	0,68	
	6,5	0,02	"	0,07	0,11	0,16	0,23	0,30	0,38	0,49	0,61	
	7	"	0,03	0,06	0,10	0,14	0,21	0,27	0,35	0,44	0,54	0,68
	7,5	0,01	"	0,05	0,09	0,13	0,19	0,25	0,33	0,42	0,52	0,63
25*)	3,5	0,01	0,02	0,03	0,06	0,08	0,12	0,17	0,23	0,33	0,52	
	4	"	"	0,02	0,04	0,06	0,09	0,13	0,18	0,26	0,35	
	4,5	"	"	0,02	"	0,05	0,08	0,11	0,15	0,20	0,26	0,35
		"	0,01	"	0,03	"	0,07	0,09	0,13	0,16	0,21	0,27
		"	"	"	"	0,04	0,06	"	0,12	0,14	0,18	0,22
		"	"	"	"	"	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	
		"	"	"	"	"	0,05	0,09	0,11	0,14	0,17	
		"	"	"	"	"	"	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15
		"	0,01	0,02	0,03	0,04	"	0,7	0,09	0,11	0,14	
32*)	3,5			0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06			
				"	"	"	"	0,05	0,06			
				"	"	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	
				"	0,01	"	"	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09
				"	"	"	"	0,02	"	0,05	0,06	0,06
				"	"	"	"	"	"	0,05	0,06	0,06
				"	"	0,01	"	"	"	0,03	0,04	0,05
				"	"	"	"	"	0,02	"	0,03	0,04
38*)					0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
					"	"	"	"	"	"	"	0,04
					"	"	"	0,01	"	"	"	"
					"	"	"	"	"	0,01	"	"
					"	"	"	"	"	"	"	0,02
					"	"	"	"	"	"	"	"
					"	"	"	"	"	0,01	"	"
					"	"	"	"	"	"	"	0,01

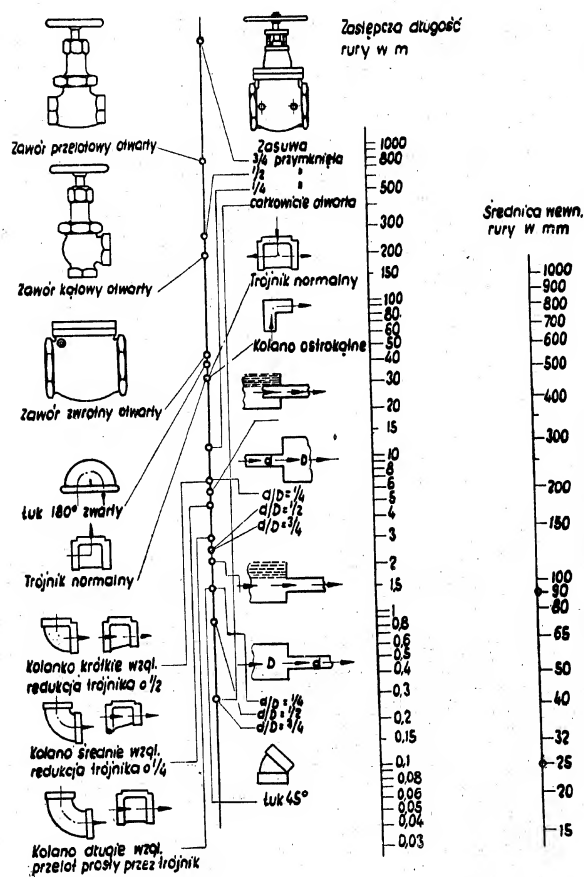
*) Przewód długości 15 m ze złączami na obu końcach.

Powyższe dane obowiązują dla przewodów wewnątrz gładkich. Dla przewodów o chropowatej powierzchni wewnętrznej straty ciśnienia powietrza mogą osiągnąć wartość o 50% wyższą niż podano w tablicy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Rys. 8. Spadek ciśnienia wskutek oporu przy przepływie gazu względnie cieczy w kształtkach i armaturze, wyrażony zastępczą długością rury

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

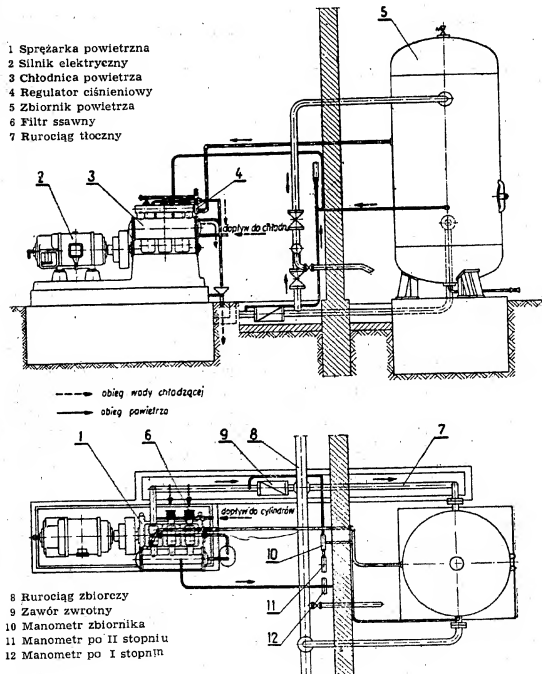
5. WYTYCZNE DO ZAINSTALOWANIA
AGREGATU SPRĘŻARKOWEGO

5.1. Ogólny układ

Typowe urządzenie dla sprężonego powietrza wyposażone w agregat sprężarkowy dwustopniowy o bezpośrednim napędzie od silnika elektrycznego przedstawia rys. 9.

Powietrze atmosferyczne zasysane jest z zewnątrz do sprężarki przez filtr po-

wietrza 6 i przewód ssawny. Sprężanie odbywa się dwustopniowo, przy czym po pierwszym stopniu powietrze schładzane jest w chłodnicy międzystopniowej 3. Po sprężeniu powietrza w drugim stopniu sprężarki do ciśnienia końcowego, jest ono wytłaczane przewodem tłocznym 7, przez zawór zwrotny 9 do zbiornika sprężonego powietrza 5. Urządzenie wyposażone jest w rurociągi pomocnicze dopływu i odpływu wody chłodzącej, rurociąg doprowadzający sprężone powietrze do regulatora wy-



Rys. 9. Typowe urządzenie sprężonego powietrza

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

dajności 4 oraz przewody do przyrządów kontrolnych ciśnienia 10, 11, 12.

Ze zbiornika rurociągiem zbiorczym 8 sprężone powietrze odprowadzane jest do sieci i poszczególnych odbiorników.

5.2. Główne elementy urządzenia

Przewód ssawny doprowadza powietrze z miejsca czerpania do króćca ssawnego głowicy sprężarki.

Sprężarki małej wydajności nie mają przewodu ssawnego. W tym przypadku filtry powietrza umieszczone są bezpośrednio na króćcu ssawnym głowicy.

Srednica rurociągu ssawnego, dla uniknięcia drgań słupa powietrza w rurze oraz zapewnienia niedużych strat oporu powinna być o około 50% większa niż średnica równowarta dla otworu ssawnego głowicy. Średnicę rurociągu ssawnego, dłuższego niż 6 m, z większą liczbą kolan celowo jest dobierać dwukrotnie większą.

Miejsce czerpania powietrza, kształt i usytuowanie rurociągu ssawnego powinno być tak zaprojektowane, aby przewód ssawny miał mały opór i zasysane do cylindra sprężarki powietrze było czyste i miało możliwie niską temperaturę (obierać stronę północną, z dala od kotłowni itp.).

Filtr powietrza wbudowany najczęściej na końcu przewodu ssawnego, ma na celu oczyszczanie zasysanego powietrza od zanieczyszczeń mechanicznych.

Wielkość i typ filtra powinien być tak dobrany, aby przy małych stratach oporu przepływu powietrze było należycie oczyszczone. Z tych względów prędkość przepływu powietrza przez filtr nie powinna przekraczać 1÷1,5 m/sek.

Przewód tłoczny doprowadza sprężone powietrze ze sprężarki do zbiorników.

Średnica rurociągu tłocznego nie powinna być mniejsza niż średnica równoważna dla otworu tłocznego w głowicy sprężarki. Przy rurociągu dłuższym niż 6 m o większej liczbie kolan, zaleca się przyjmować większą średnicę rurociągu tłocznego.

Dla zmniejszenia drgań słupa gazu celowe jest wmontowanie bezpośrednio na króćcu tłocznym sprężarki małego zbiorniczka wyrównawczego.

Na rurociągu tłocznym między sprężarką a zbiornikiem zmontowany jest zawór zwrotny.

O ile zachodzi potrzeba zamontowania na tym przewodzie zaworu odcinającego, należy na rurociągu między sprężarką a zaworem odcinającym wbudować zawór bezpieczeństwa. Średnicę zaworu bezpieczeństwa można przyjąć według wzoru:

$$d_B = 8,5 \sqrt{V} \text{ (mm)}$$

gdzie V (m^3/min) jest wydajnością sprężarki.

Rurociąg tłoczny powinien mieć nachylenie i otwory spustowe dla umożliwienia ścieku i spustu skroplonej w nim pary wodnej i osadzonego oleju.

Zbiornik sprężonego powietrza ma za zadanie:

- 1) wyrównanie pulsacji ciśnienia powietrza tłoczonego przez sprężarkę;
- 2) zapobiega gwałtownym zmianom ciśnienia wskutek nierównomierności poboru sprężonego powietrza przez sieć;
- 3) ułatwia pracę regulatora ciśnienia;
- 4) stanowi odstożnik dla rozproszonej w formie drobnych cząstek wilgoci i oleju.

Aby zbiornik mógł należycie spełniać swoją rolę, musi mieć odpowiednią objętość V_z (m^3).

Dla ustalenia pojemności zbiornika często używane są wzory;

$$\begin{aligned} \text{do } 15 \text{ (m}^3/\text{min)} V_z &= 1,6\sqrt{V} \text{ do } 0,6 \cdot \sqrt{V} \text{ m}^3 \\ \text{od } 15 \text{ do } 30 \text{ (m}^3/\text{min)} V_z &= 1,6\sqrt{V} \text{ do } 2,3 \cdot \sqrt{V} \text{ m}^3 \\ \text{od } 30 \text{ do } 100 \text{ (m}^3/\text{min)} V_z &= 1,6\sqrt{V} \text{ do } 4 \cdot \sqrt{V} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

gdzie V (m^3/min) jest wydajnością sprężarki.

Pojemność zbiornika ustalana na podstawie powyższego wzoru zapewnia pulsację ciśnienia powietrza tłoczonego przez sprężarkę w granicach poniżej 0,5% oraz stanowi dostateczny zasobnik, zapobiegający częstemu wytłaczaniu obciążenia przez regulator.

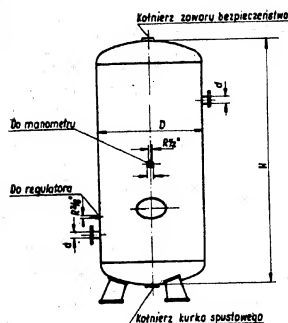
Przy szczególnie nierównomiernym rozchodzie powietrza i występowaniu ostrych szczytów zapotrzebowania na sprężone po-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

wietrze, dobór pojemności zbiornika powinien opierać się na podstawie analizy pracy zbiornika, jako akumulatora pneumatycznego.

Obliczanie pojemności zbiornika patrz literatura str. 25.

Zbiorniki na sprężone powietrze dla ciśnień do 10 atm produkowane są w znormalizowanych typowielkościach według resortowej normy ZN-53/MPM/01-0-2001 (patrz rys. 10).



Rys. 10. Zbiorniki na sprężone powietrze (wg normy resortowej ZN-53/MPM/01-0-2001)

Tablica 10
Ogólna charakterystyka zbiorników
wg normy ZN-53/MPM/01-0-2001

Pojemność V	Średnica zewnętrzna D	Wyśokość H	Średnica nominalna rurociągu d	Ciepłota
m³	mm	mm	mm	kG
2,5*	1000	3232	40	—
4	1500	2608	65	1700
6	1700	3908	100	2430
8	1700	4028	100	3220
10	2000	4528	125	4025
16**	2000	5030	150	5900

Najwyższe robocze ciśnienie w zbiorniku 10 atm

* Typ niechłodliwy

** Zamiast zbiornika o pojemności 16 m³ produkowane są zbiorniki o pojemności 14 m³.

Rurociągi pomocnicze

Rurociągi wodne służą do doprowadzenia wody chłodzącej do sprężarki. Przekroje tych rurociągów nie powinny być mniejsze, niż odpowiednie dołączają przy sprężarce.

Na rurociągu spływowy wody nie należy umieszczać zaworów zamykających. Regulację dopływu wody przeprowadza się zaworami, umieszczonymi na rurociągu dolotowym.

Rurociąg regulatora ma na celu doprowadzać ze zbiornika powietrze do regulatora, a następnie do tłoczkowych wyłączników zaworów ssawnych lub zaworu dławiącego.

Rurociąg regulatora przy długości poniżej 6 m powinien mieć przekrój, odpowiadający przynajmniej średnicy $R^{1/2}$, zaś przy długościach większych $R^{3/4}$.

Rurociąg manometrykowy służy do doprowadzania sprężonego powietrza ze zbiornika do manometrów w celu kontroli ciśnienia.

Aparaty dodatkowe

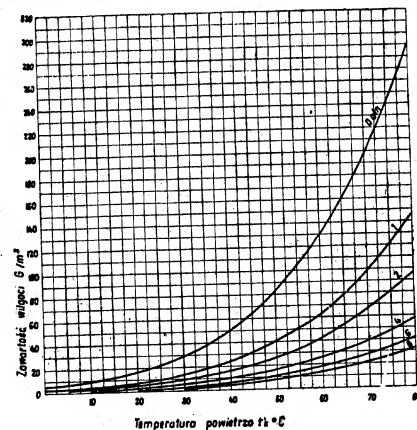
Urządzenie sprężonego powietrza może być wyposażone w następujące aparaty dodatkowe:

Oddzielacze oleju i wody, które mają na celu uwolnić tłoczone powietrze od rozpylonego oleju i skroplin pary wodnej.

Chłodnica końcowa powietrza. Dodatkowa chłodnica końcowa służy do oziębiania wytłaczanego przez sprężarkę powietrza, a równocześnie ma wpływ na znaczne obniżenie zawartości pary wodnej, która wykrapla się w chłodnicy. Unika się w ten sposób zatykania narzędzi pneumatycznych śniegiem, który wytwarza się z wilgoci przy rozprężaniu adiabatycznym.

Ilość wykroplonej wilgoci można odczytać z wykresu (rys. 11). Wykres ten podaje zawartość wilgoci, którą może mieć powietrze w stanie nasyconym, przy danej temperaturze i ciśnieniu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Rys. 11. Zawartość wilgoci w 1 m³ powietrza zasysanego przy ciśnieniu 1 ata (0 atm) sprężonego do różnych ciśnień w zależności od temperatury końcowej t_k

Przykład:

Dane: Temperatura $t_p + 40^\circ\text{C}$
Wilgotność $w = 0,80$
Temperatura końcowa $t = +25^\circ\text{C}$ (po chłodnicy końcowej)
Ciśnienie końcowe $p_k = 8 \text{ atm}$
Wydajność $V = 10 \text{ m}^3/\text{min}$

znajdujemy za pomocą wykresu.

Zawartość wilgoci początkowa $0,8 \cdot 50,8 = 40,5 \text{ G/m}^3$
Zawartość końcowa $2,5$ „
Skroplono $38,0 \text{ G/m}^3$

co odpowiada $38,0 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \cdot 10 = 2,28 \text{ kG/h}$.

Należy zwrócić uwagę, że wilgoć w powietrzu powoduje zmniejszenie wydajności objętościowej. W omawianym wypadku wyniesie ono około 0,8%.

wietrza lub uwolnienia od bezwodnika kwasu węglowego.

5.3. Wyposażenie sprężarki

Aparaty specjalne

W przypadkach szczególnych wymagań, dotyczących jakości tłoczonego powietrza, mogą być instalowane aparaty specjalne, jak np. filtry chemiczne i absorbery w celu zupełnego odwodnienia tłoczonego po-

Normalne wyposażenie sprężarki

Normalne wyposażenie sprężarki wchodzi w zakres dostawy wytwórcy i dostarczane jest razem ze sprężarką.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

W normalny zakres dostawy sprężarki wchodzi:

1. Kompletna sprężarka z urządzeniem regulacyjnym. Przy sprężarkach dwustopniowych z chłodnicą międzystopniową.
2. Rurociągi powietrzne, wodne i regulacyjne oraz armatura w obrębie samej sprężarki.
3. Przyrządy pomiarowe kontrolne, instalowane na sprężarce.
4. Filtry dla powietrza zasysanego, dostarczane są w zasadzie jedynie w wypadku bezpośredniego umieszczenia na sprężarce, co ma miejsce przy sprężarkach o małej i średniej wydajności (patrz część II).
5. Zespół napędowy. Jako normalny zespół napędowy przewidziany jest silnik elektryczny z aparaturą rozruchową i przyłączową.

Zespół napędowy obejmuje:

- a. silnik indukcyjny z wirnikiem pierścieniowym
- b. rozrusznik do silnika
- c. wyłącznik
- d. sanie względnie płytki pod silnik ze śrubami fundamentowymi.

Blizsze dane zawiera część szczegółowa. Dostawa innego napędu, np. z silnikiem zwartym, zamkniętym, ognioszczelnym lub z silnikiem spalinowym, wymaga szczególnego uzgodnienia z dostawcą.

Przewiduje się w najbliższym czasie dostawę alternatywną zespołów napędowych z krajowymi silnikami spalinowymi.

6. Płyta względnie płyty i wsporniki fundamentowe z kompletem śrub fundamentowych sprężarki.

7. Podane sprzęgło kłowe dla sprężarek typu S2W, przewidzianych do napędu bezpośredniego.

Komplet pasów klinowych i koło napędzające na paski klinowe dla silnika elektrycznego, dla sprężarek typu K o napędzie pośrednim.

8. Komplet kluczy i narzędzi specjalnych.

9. Dokumentacja techniczno-ruchowa.

Dodatkowe wyposażenie sprężarki

W skład wyposażenia dodatkowego zali-

cza się następujące elementy i urządzenia dla sprężonego powietrza:

1. Zbiornik sprężonego powietrza w wykonaniu normalnym, dobrany według wytycznych podanych w rozdziale 5.2.
2. Kończona chłodnica sprężonego powietrza.
3. Filtr dla powietrza zasysanego (patrz uwaga przy wyposażeniu normalnym).
4. Osłony mechanizmu napędowego.
5. Dodatkowa armatura i przyrządy pomiarowo-kontrolne pracy sprężarki.
6. Oddzielacz oleju i wody.

Sprężarka na wyraźne życzenie zamawiającego może być dostarczona z wyposażeniem nienormalnym, jak również wyposażona dodatkowo zgodnie z wyżej wyszczególnionym zestawieniem.

Przy zamawianiu sprężarki z wyposażeniem nienormalnym lub dodatkowym należy to wyraźnie zaznaczyć w udzielanym zleceniu, wypełniając równocześnie odpowiednie rubryki w kwestionariuszu technicznym według wzoru, podanego w punkcie 6.

Dostawa sprężarki z wyposażeniem nienormalnym względnie dodatkowym musi być uzgodniona z wykonawcą. Należy pamiętać, że dostawa normalna realizowana jest na ogół w krótszym terminie niż anormalna.

5.4. Napęd sprężarki

Sprężarki powietrzne typu S2W i S2P przewidziane są do bezpośredniego napędu od silnika za pośrednictwem sprzęgła kłowego. Sprężarki typu K mają napęd pośredni za pomocą pasów klinowych, napędzających koło zamachowe sprężarki.

Przy projektowaniu sprężarki można orientacyjnie założyć, że rozruchowy moment oporu sprężarki dla maszyny odciazonej waha się w granicach 25-40% normalnego momentu obrotowego sprężarki obliczonego ze wzoru

$$M = 71,620 \frac{N_e}{n} \text{ kg/cm}$$

(oznaczenia patrz tablica 2). Moc silnika napędowego dobiera się z pewną rezerwą. Przy najczęściej stosowanym napędzie

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

elektrycznym moc silnika powinna być większa o około 10-15% od potrzebnej mocy napędowej na wale sprężarki. Dla silników spalinowych rezerwa powinna wynosić 20-25%.

Sprężarki tłokowe napędzane są silnikami indukcyjnymi lub synchronicznymi. Przy większych mocach powyżej 200-250 KM coraz szerzej stosuje się silniki synchroniczne. Poniżej tych mocy używane są silniki indukcyjne krótkowarte względnie pierścieniowe.

5.5. Sprężarkowe agregaty przewoźne

Sprężarkowe agregaty przewoźne są kompletnymi urządzeniami do sprężania powietrza, zainstalowanymi na wózkach przewoźnych, przystosowanych do trakcji szynowej lub drogowej.

Wózki przeznaczone do trakcji drogowej wyposażone są w podwozia dwu lub czterokołowe, najczęściej o ogumieniu pneumatycznym.

Dla agregatów przewoźnych stosowane są lekkiej budowy jedno- lub dwustopniowe sprężarki powietrzne, napędzane bezpośrednio od silnika elektrycznego względnie spalinowego.

Sprężarka i międzystopniowa chłodnica przystosowane są do chłodzenia powietrzem. Ruch powietrza wywołuje specjalnie w tym celu zainstalowany wentylator.

Powietrze tłoczone jest przez sprężarkę do zbiornika powietrznego zaopatrzonego w dotacza, służące do podłączenia przewodów, doprowadzających sprężone powietrze do poszczególnych odbiorników.

5.6. Fundamenty

Sprężarki stałe ustawione są na fundamentach, który powinien być zbudowany zgodnie z zasadami i przepisami, obowiązującymi dla budowy fundamentów pod maszyny.

Dane założeniowe potrzebne do budowy fundamentów, jak rozkład obciążeń statycznych od ciężaru agregatu, rozkład obciążeń dynamicznych, pochodzących od sił masowych, zarys korony fundamentu

z rozmieszczeniem płyt, wsporników oraz śrub fundamentowych ujmują rysunki za-fundamentowania, udostępnione przez zakład wykonujący.

Sprężarki stojące typu S2W ustawia się i mocuje na płycie fundamentowej. Jednostki mniejsze o wydajności do 10 m³/min mają zwykle wspólną płytę fundamentową dla całego agregatu wraz z silnikiem napędowym. Jednostki większej wydajności tego typu mają dla sprężarki osobną płytę lub płyty fundamentowe.

Płyty fundamentowe podlega się zaprawą cementową i przytwierdza śrubami do fundamentów.

Mocowanie sprężarki na płycie umożliwia łatwe zdejmowanie maszyny z fundamentu i ułatwia montaż agregatu.

Ramy sprężarek leżących typu K ustawione są na stałe bezpośrednio na fundamencie, przytwierdzone za pomocą śrub fundamentowych i podlewane zaprawą cementową.

Podpory cylindrów sprężarek leżących — (nogi, latarnie itp.) oraz części wymagające okresowego demontażu, opierają się na płytach i wspornikach odpowiednio umieszczonych i osadzonych w tym celu w fundamencie.

6. SPORZĄDZANIE ZAMÓWIEŃ

Sporządzenie zamówienia na podstawie katalogu nie powinno przedstawiać trudności, tym nie mniej dla wyjaśnienia wszelkich niejasnych spraw, należy każdorazowo do zamówienia dołączyć wypełniony kwestionariusz, który pozwoli dostawcy na zwrócenie uwagi na ewentualne niewłaściwe założenia, względnie wymagania. Usunięcie rozbieżności zezwoli na właściwe wykorzystanie parku maszynowego, względnie urządzenia chłodniczego. W przypadkach wątpliwych porozumienie instytucji projektujących instalację, z Biurem Konstrukcyjnym sprężarek względnie przynależnej aparatury, pozwala Inwestorowi i Użytkownikowi niejednokrotnie na zaoszczędzenie znaczniejszych sum inwestycyjnych lub ruchomych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

KWESTIONARIUSZ TECHNICZNY DLA SPRĘŻAREK POWIETRZNYCH

1. Zamawiający
(nazwa i adres)
2. Referent: lub instytucja odpowiedzialna za techniczny dobór sprężarki:
Nazwisko lub nazwa
Adres
Nr telefonu
3. Przeznaczenie sprężarki:
4. Typ sprężarki:
5. Wymagane parametry sprężarki:
Wydajność V (m^3/min):
Końcowe ciśnienie tłoczenia p_k (atn):
6. Stan powietrza zasysanego (czystość, ciśnienie, temperatura):
7. Dane dotyczące napędu:
Wybrany typ silnika:
Moc:
Prędkość obrotowa:
Napiecie:
8. Dane o wodzie chłodzącej:
Temperatura ($^{\circ}C$):
Ciśnienie (atn):
Twardość (w niem. $^{\circ}$ twardości):
9. Wyposażenie dodatkowe:
Zbiornik sprężonego powietrza, pojemność (m^3):
Chłodnica końcowa powietrza:
Filtr dla powietrza zasysanego:
Osłony mechanizmu napędowego:
Dodatkowa armatura i przyrządy pomiarowo-kontrolne:
10. Wyjaśnienia dodatkowe:
Wymagania ruchowe:
Pomieszczenie:
Obsługa (ręczna, automatyczna):
Inne:
11. Podpisy, pieczęć i data:

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

7. LITERATURA

1. Zienkiewicz S.: Sprężarki tłokowe. Poradnik techniczny — Mechanik tom IV. cz. II. PWT, Warszawa 1953.
2. Poradnik encyklopedyczny — Budowa maszyn, Projektowanie zakładów przemysłu maszynowego, PWT, Warszawa 1951.
3. Encyklopedyczny sprawocznik — Maszynostroje, tom XII, Maszgit 1949.
4. Ilczew A. C.: Rudnicznje pnevmatyczeskije ustanowki. Ugletechizdat 1953.
5. Bouche Ch.: Kolbenverdichter. Springer 1950.
6. Archiwum prac własnych, nie publikowanych, Centralne Biuro Aparatury Chemicznej i Urzędzeń Chłodniczych, Kraków.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

II. OPISY KATALOGOWE

1. Sprężarki powietrzne S2W-216, S2W-316 i S2W-322

Budowa. Sprężarki S2W-216, S2W-316 i S2W-322 są budowy stojącej, dwustopniowej, jednostronnie działającej, chłodzonej wodą, przystosowane do bezpośredniego napędu silnikiem elektrycznym.

Na wspólnym karterze zamocowane są trzy (S2W-216) względnie cztery (S2W-316 i S2W-322) zespoły cylindra i głowicy, z czego pierwszy od koła zamachowego stanowi zespół drugiego stopnia. Koszulki wodne cylindrów i głowic umożliwiają właściwy obieg wody i chłodzenie elementów roboczych sprężarki.

W każdej głowicy sprężarki S2W-216 i S2W-316 umieszczone są dwa zawory robocze, jeden ssawny i jeden tłoczny.

Głowica sprężarki S2W-322 ma zespół zaworów roboczych złożony z dwóch zaworów ssawnych i dwóch tłocznych.

Płytkowe zawory robocze sprężarek pracują samoczynnie. Zawory ssawne mają urządzenie, umożliwiające wyłączenie sprężarki z pracy, po przekroczeniu dopuszczalnego ciśnienia w zbiorniku.

Tłoki sprężarek są samoniosące i mają po trzy pierścienie sprężające i jeden zgraniający olej.

Wał wykorbiony sprężarki S2W-216 osadzony jest w dwóch, a w sprężarce S2W-316 w trzech łożyskach dzielonych, umieszczonych wewnątrz karteru i dwóch niedzielonych zewnętrznych, wbudowanych w boczne pokrywy karteru.

Wał wykorbiony sprężarki S2W-322 łożyskowany jest w pięciu łożyskach dzielonych, umieszczonych wewnątrz karteru.

Na końcówce wału osadzone i zaklinowane jest koło zamachowe, stanowiące

jednocześnie tarczę podatnego sprzęgła kłowego.

Chłodnica międzystopniowa sprężarek typu S2W-216 i S2W-316 ma spawany płaszcz cylindryczny, w którym wsunięty jest wkład zespołu rur równoległych. Odpowiednio uźebrowane pokrywy chłodnicy zapewniają właściwy obieg wody w poziomie ułożonych rurek. Blaszane przegrody poprzeczne wewnątrz chłodnicy wpływają korzystnie na prawidłowy przepływ powietrza w chłodnicy.

Chłodnica międzystopniowa sprężarki S2W-322 ma trzy oddzielne zespoły rur żeberekowych, umieszczonych prostopadle do osi spawanego płaszcza chłodnicy. Woda przepływa kolejno przez wszystkie trzy zespoły i chłodzi przepływające pomiędzy nimi sprężone powietrze. Wysuwalne wkłady chłodnicy międzystopniowej umożliwiają wymianę zespołów rur żeberekowych bez konieczności demontażu chłodnicy. Chłodnica zamocowana jest do króćców głowicy sprężarki i podparta za pomocą wsporników na karterze.

Sprężarki S2W-216 i S2W-316 ustawione są wraz z silnikiem na wspólnej żeliwnej płycie fundamentowej, zaś sprężarka S2W-322 na dwóch żeliwnych płytkach fundamentowych.

Regulacja. Regulacja wydajności sprężarki odbywa się samoczynnie za pomocą urządzenia regulacyjnego, wyposażonego w regulator ciśnieniowy.

Regulator, w chwili przekroczenia w sieci przewodów tłocznych ustalonego dopuszczalnego ciśnienia roboczego, umożli-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

wia przepływ rurociągiem regulacyjnym sprężonego powietrza ze zbiornika do wyłączników tłocznych, wbudowanych w pokrywy zaworów ssawnych. Widelki wyłączników tłocznych naciskają wtedy na płytki zaworów ssawnych i utrzymują je w czasie pracy stale w otwartym położeniu, a zasysane powietrze w trakcie suwu roboczego jest z powrotem wtłaczane do rurociągu ssawnego. W tym okresie sprężarka pracuje przy wyłączonym obciążeniu na biegu jałowym.

Włączenie obciążenia następuje samoczynnie po obniżeniu się ciśnienia w rurociągu tłocznym w granicach czułości regulatora, wynoszącej 0,4 do 0,8 atn.

Smarowanie

Sprężarka S2W-216 i S2W-316. Gładź cylindrów i łożyska mechanizmu korbowego sprężarek smarowane są rozbrzygowo.

olej znajdujący się w rynienkach w dolnej części karteru, zostaje rozbrzygowany za pomocą zanurzających się w nim specjalnych palców korbowodowych. Ściekający po ściankach karteru olej zbiera się w bocznych zbiorniczkach, skąd zostaje z powrotem przelewany przez dwa zespoły kół zębatach do rynienek.

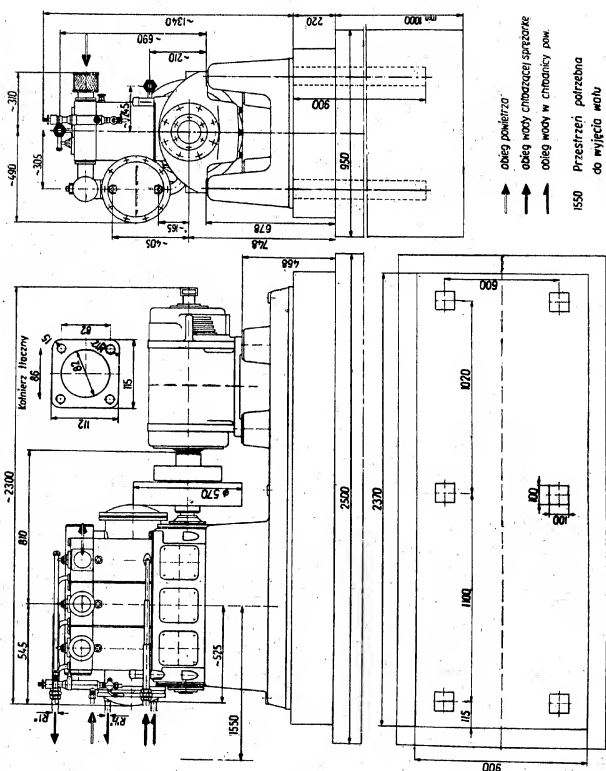
Sprężarka S2W-322. Łożyska sprężarki smarowane są obiegowo pod ciśnieniem za pomocą pompki zębataj, napędzanej od wału korbowego, za pośrednictwem przekładni kół zębatach. Olej zasysany z karteru tłoczony jest przez filtr i chłodnicę oleju do łożysk głównych, skąd przepływa otworami wierconymi w wale do łożysk czopów korbowych i przez otwory w korbowodach do sworzni tłokowych.

Gładzie cylindrów smarowane są rozbrzygowo olejem wyciekającym z łożysk.

Dane liczbowe

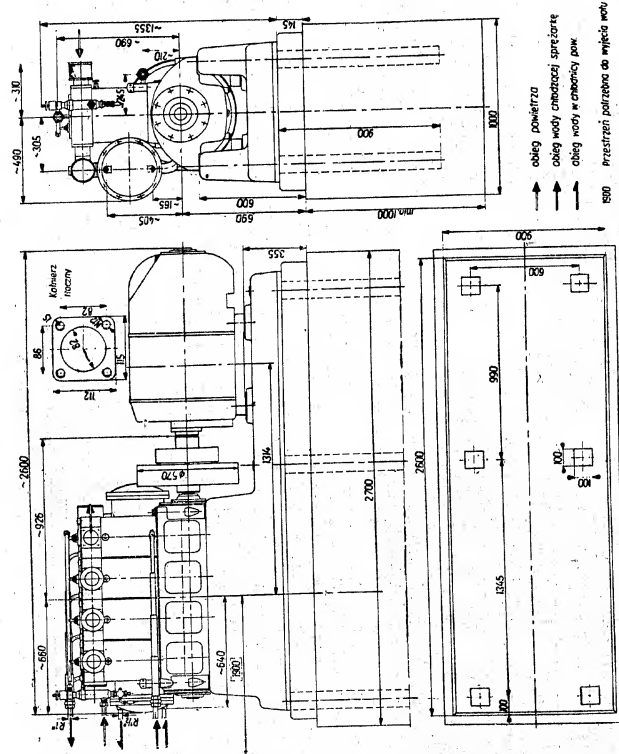
Oznaczenie (symboliczne)	S2W-216	S2W-316	S2W-322
Liczba cylindrów I stopnia	2	3	3
Liczba cylindrów II stopnia	1	1	1
Srednica cylindrów I stopnia	160	160	220 mm
Srednica cylindrów II stopnia	135	135	150 mm
Skok tłoka	150	150	150 mm
Końcowe ciśnienie tłoczenia (po II st.)	8	8	8 atn
Wydajność (ilość zasysanego powietrza)	4,8	7,2	14,5 m ³ /h
Prędkość obrotowa	1000	1000	1000 obr/min
Zapotrzebowanie mocy	42	63	120 KM
Potrzebna moc napędowego silnika elektrycznego	50	75	140 KM
Zapotrzebowanie wody chłodzącej	22	30	70 l/min
Ciężar bez płyty fundamentowej i silnika	920	1300	2300 kG
Ciężar płyty ze śrubami fundamentowymi	510	600	1000 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



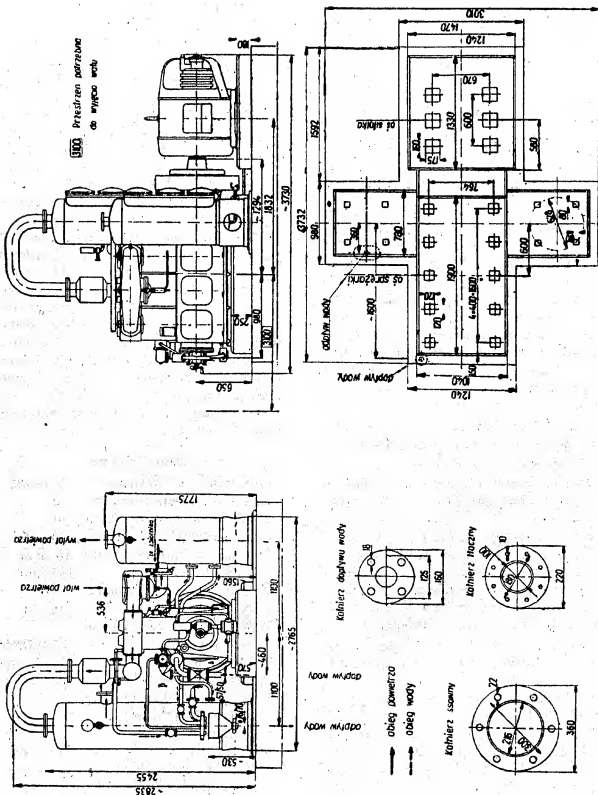
SZW-316 Rysunek wymiarowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



SZW-318 Rysunek wymiarowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



S2W-31 Rysunek wymiarowy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. Sprężarka powietrzna KR-8

Budowa. Sprężarka KR-8 jest budowy leżącej, dwustopniowa, jednocylindrowa układu różnicowego o dwustronnym działaniu, chłodzona wodą, napędzana silnikiem elektrycznym za pomocą pasów klinowych.

Cylinder z koszulką wodną zamocowany jest do ramy karteru. Na cylindrze zamocowana jest komora zaworowa, w której osadzone są płytkowe zawory pierwszego stopnia — po dwa ssawne w dolnej części i dwa tłoczne u góry. Zawory drugiego stopnia umieszczone są w cylindrze.

Zawory sprężarki pracują samoczynnie.

Tłok różnicowy ma w przedniej części trzy pierścienie sprężające, a w tylnej cztery.

Wał wykorbiony o jednym wykorbieniu osadzony jest w dwóch głównych łożyskach ramy i w łożysku bocznym. Na wale między karterem i łożyskiem bocznym osadzone jest koło zamachowe.

Chłodnica międzystopniowa sprężarki ma żeliwny płaszcz z wbudowanym zespołem rur równoległych i żeliwne uźbierowane pokrywy, zapewniające właściwy obieg wody. Umieszczone w poprzek chłodnicy przegrody blaszane zapewniają korzystny przepływ chłodzonego powietrza.

Chłodnica międzystopniowa ustawiona jest i zamocowana na cylindrze i komorze zaworowej. Na chłodnicy zamontowany jest zawór bezpieczeństwa.

Regulacja. Jak w opisie sprężarek S2W-216, S2W-316, S2W-322.

Smarowanie. Cylinder sprężarki smarowany jest ciśnieniową olejarką kropłową, zamocowaną na cylindrze.

Łożyska główne i łożysko boczne są smarowane osobno za pomocą luźnego pierścienia olejowego.

Do łożyska korbowego olej doprowadzany jest z oliwiarki kropłowej, umieszczonej na ramie za pośrednictwem pierścienia odrzutowego i odpowiednich otworów w wale korbowym.

Łożysko małej głowy korbowodu, umieszczonej w tłoku, smarowane jest olejem ściekającym z oliwiarki kropłowej i zbierającym się w specjalnej rynience, umieszczonej na tłoku.

Łożyska wału korbowego smarowane są samoczynnie za pomocą pierścieni obrotowych.

Dane liczbowe

Oznaczenie (symboliczne)	KR-8
Liczba cylindrów I/II st.	1
Średnica cylindra różnicowego I/II st.	405/345 mm
Skok tłoka	250 mm
Końcowe ciśnienie tłoczenia (po II st.)	8 atm
Wydajność (ilość zasysanego powietrza)	8 m ³ /min
Prędkość obrotowa	270 obr/min
Zapotrzebowanie mocy	66 KM
Potrzebna moc silnika napędowego	75 KM
Zapotrzebowanie wody chłodzącej	29 l/min
Liczba pasów klinowych	6
Profil i długość pasów klinowych	32×20 — 6000 mm
Ciepota bez silnika	2200 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. Sprężarka powietrzna KT-30

Budowa. Sprężarka KT-30 jest budowy leżącej, dwustopniowa, dwustronnie działająca, chłodzona wodą.

Sprężarka ma poziomowy układ cylindrów (tandem) i napędzana jest od silnika elektrycznego za pośrednictwem pasów klinowych.

Pasy klinowe prowadzone są w rowkach na kole silnika, natomiast na kole sprężarki bieżą po płaskim wieńcu.

Cylinder pierwszego stopnia zamocowany jest do ramy magnetycznej. Cylinder drugiego stopnia zamocowany jest do cylindra pierwszego stopnia za pośrednictwem łatwni międzystopniowej, stanowiącej równocześnie podporę cylindrów. Rolę wspornika cylindra drugiego stopnia spełnia osobna noga, przymocowana do tylnej ścianki cylindra drugiego stopnia.

Koszulki wodne, znajdujące się w cylindrach, umożliwiają obieg wody chłodzącej.

Sprężarka ma samoczynnie pracujące płytkowe zawory robocze, które umieszczone są promieniowo przy krawcach cylindrów. Cylinder pierwszego stopnia ma sześć zaworów ssawnych, po trzy dla każdej strony, umieszczonych w dolnej części cylindra i sześć zaworów tłocznych, po trzy dla każdej strony, umieszczonych w górnej części. Cylinder drugiego stopnia wyposażony jest w cztery zawory ssawne po dwa dla każdej strony, — umieszczone w górnej części i cztery zawory tłoczne, po dwa dla każdej strony w dolnej części.

Wał korbowy z jednoramiennym wykorbieniem ułożyskowany jest w dwóch łożyskach, z których główne osadzone jest w ramie sprężarki, boczne stanowi osobną całość.

Chłodnica międzystopniowa sprężarki ma spawany płaszcz z wbudowanym zespołem rur w układzie równoległym. Żeliwne pokrywy z przegradami zapewniają właściwy obieg wody. Umieszczone w poprzek chłodnicy przegrody blaszane stwarzają korzystne warunki przepływu powietrza w chłodnicy.

Chłodnica międzystopniowa ustawiona jest na cylindrach i wspiera się króćcem

wlotowym na cylindrze pierwszego stopnia, wylotowym na cylindrze drugiego stopnia.

Na chłodnicy zamontowany jest zawór bezpieczeństwa.

Regulacja. Jak w opisie sprężarek S2W-216, S2W-316, S2W-322.

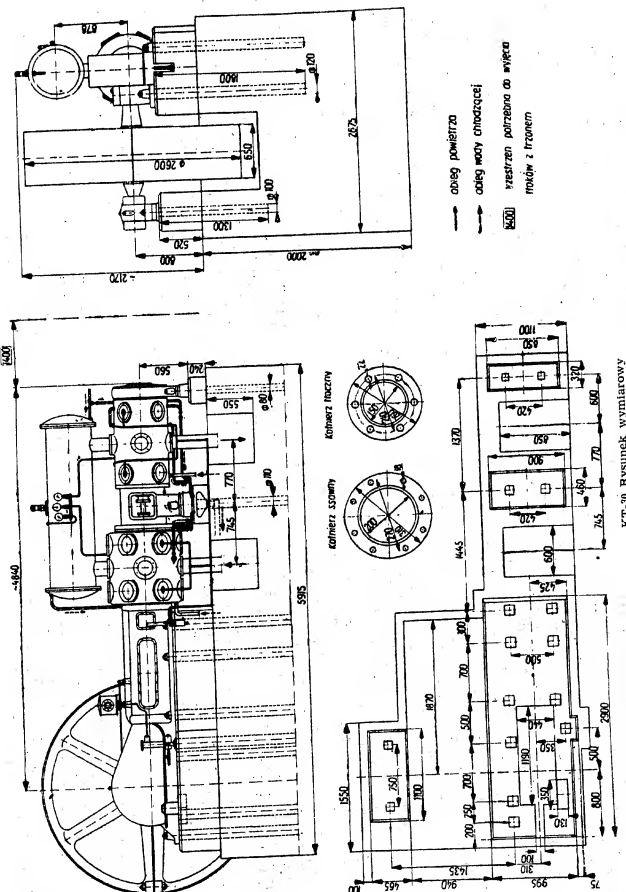
Smarowanie. Smarowanie mechanizmu korbowego odbywa się obiegiem pod ciśnieniem za pomocą pompki zębatej, umieszczonej w karterze i napędzanej od wału łańcuchem. Olej zasysany jest z dna karteru i tłoczony przez filtr do zbiornika oleju. Ze zbiornika olej spływa przez zaworki kropłowe do łożyska głównego oraz na prowadnice wodzika. Do łożyska korbowego i krzyżulka olej doprowadzany jest z łożyska głównego otworami wierconymi w wale i rurką. Łożysko boczne ma osobne smarowanie za pomocą luźnego pierścienia olejowego.

Cylindry i dławiki smarowane są olejem tłoczonym przez pompkę tłoczkową i doprowadzanym do miejsc smarowanych przez zaworki zwrotne. Tłoczkowa pompka olejowa napędzana jest od wału korbowego za pomocą dźwigni.

Dane liczbowe

Oznaczenie (symboliczne)	KT-30
Liczba cylindrów I st.	1
Liczba cylindrów II st.	1
Średnica cylindra I st.	535 mm
Średnica cylindra II st.	300 mm
Skok tłoka	500 mm
Końcowe ciśnienie tłoczenia	7,5 atn
Wydajność (ilość zasysanego powietrza)	30 m ³ /min
Prędkość obrotowa	160 obr/min
Zapotrzebowanie mocy	230 KM
Potrzebna moc napędowego silnika elektrycznego	270 KM
Zapotrzebowanie wody chłodzącej	70 l/min
Liczba pasów klinowych	12
Profil i długość pasów klinowych	40×25—11120 mm
Ciepota bez silnika	11000 kG

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5. Agregat sprężarkowy SEg-47a

Sprężarkowy agregat przewoźny stanowi kompletne urządzenie sprężonego powietrza ze sprężarką, chłodzoną powietrzem, napędzaną silnikiem elektrycznym. Całość zamontowana jest na wózku przewoźnym, przeznaczonym do trakcji kołowej.

Dane liczbowe

Oznaczenie (symboliczne)	SEg-47a
Wydajność	4,8 m ³ /min
Końcowe ciśnienie tłoczenia	8 atn
Wysokość brodu	300 mm
Największa prędkość jazdy po drogach gruntowych	15 km/h
Największa prędkość jazdy po drogach z nawierzchnią twardą	30 km/h
Ogumienie	34×7"
Ciężar	2480 kG

W skład agregatu wchodzi zespół:
Dwustopniowa sprężarka powietrzna chłodzona powietrzem typu S2P-216.

Silnik elektryczny indukcyjny, pierścieniowy typu SCUA-116a wraz z aparatami do rozruchu.

Zbiornik powietrza z dołączami dla przewodów elastycznych (węzów gumowych).
Wózek przewoźny dwukołowy.

Sprężarka powietrzna S2P-216.

Budowa. Sprężarka typu S2P-216 jest maszyną budowy stojącej, dwustopniową, jednostronnie działającą, chłodzoną powietrzem.

Na wspólnym karterze zamocowane są trzy cylindry wraz z głowicami. Zarówno cylindry jak i głowice są uźebrowane dla lepszego odprowadzenia ciepła.

Chłodnica międzystopniowa składa się z zespołu pionowych rur i dwu kolektorów powietrza. Sprężone powietrze płynące wewnątrz rurek chłodniczych oziębiane jest strumieniem powietrza zasysanego z zewnątrz przez wentylator i przepływającego pomiędzy rurkami chłodnicy.

Wentylator umieszczony jest na cylindrze drugiego stopnia i napędzany pasami klinowymi za pomocą koła osadzonego na wale wykorbowanym sprężarki. Specjalna

osłona umożliwia właściwy przepływ powietrza przez chłodnicę.

Sprężarka i chłodnica są ustawione i zamocowane do ramy podwozia agregatu.

Regulacja. Jak w opisie sprężarek S2W-216, S2W-316, S2W-322.

Smarowanie. Jak w opisie sprężarek S2W-216, S2W-316, S2W-322.

Dane liczbowe sprężarki

Oznaczenie (symboliczne)	S2P-216
Liczba cylindrów I st.	2
Liczba cylindrów II st.	1
Średnica cylindrów I st.	160 mm
Średnica cylindra II st.	135 mm
Skok tłoka	150 mm
Prędkość obrotowa	1000 obr/min
Wydajność	4,8 m ³ /min
Końcowe ciśnienie tłoczenia (po II st.)	8 atn
Zapotrzebowanie mocy	32 KM
Potrzebna moc silnika elektrycznego	50 KM
Ciężar	850 kG

Zbiornik sprężonego powietrza umieszczony jest na ramie na zewnątrz obudowy w przedniej części agregatu. Powietrze tłoczone jest przez sprężarkę do zbiornika, skąd rozpraszane jest do poszczególnych odbiorników.

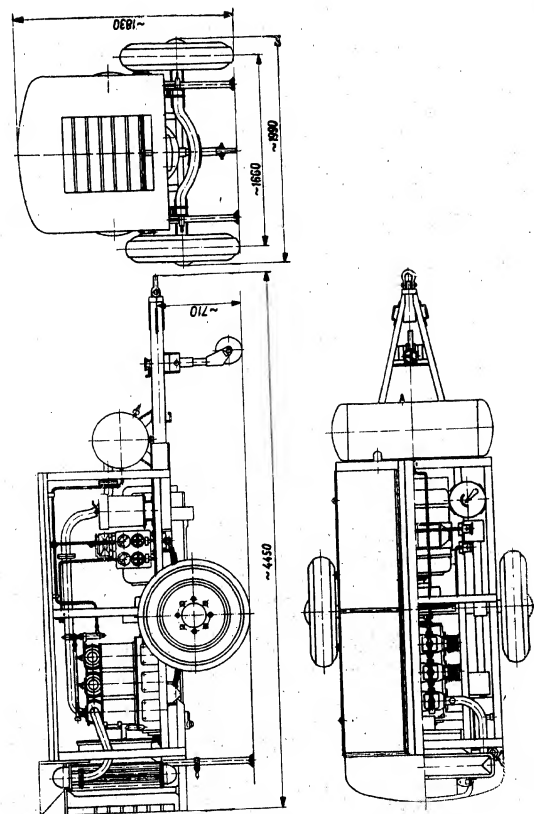
Dla podłączenia przewodów elastycznych doprowadzających sprężone powietrze do odbiorników, zbiornik zaopatrzony jest w przyłączy.

Pojemność zbiornika	220 l
Liczba przyłączy	4
Średnica przyłączy dla węzła gumowego	25 mm

Wózek agregatu jest resorowany i wyposażony w zestaw dwukołowy na ogumieniu pneumatycznym. Trzecie pomocnicze ruchome koło przednie i dodatkowe podpory tylnie umożliwiają stateczne ustawienie i podparcie agregatu w czasie pracy na miejscu użytkowania.

Blaszane osłony nadwozia osłaniają cały agregat sprężarkowy wraz z chłodnicą międzystopniową i wentylatorem.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



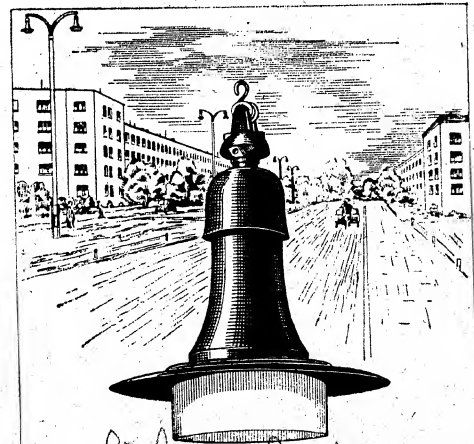
SEg-47a Rysunek wymiarowy

SPIS KATALOGÓW

ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W SPRZEDAŻY I W DRUKU

- Grupa A — aparatura elektryczna
 „A5 Odgromniki“ (w druku)
 „A-7 Szafy przyłączowe wysokiego napięcia“
 „A16 Mierniki“ (w druku)
- Grupa AP — armatura przemysłowa
 „AP-4 Armatura przemysłowa — armatura różna“
- Grupa B — maszyny i urządzenia budowlane oraz dla przemysłu mineralnego i ceramicznego
 „B1 Maszyny i urządzenia budowlane“ (w druku)
- Grupa C — maszyny i urządzenia do transportu bliskiego
 „C1 Urządzenia do transportu bliskiego“ (w druku)
- Grupa CH — aparatura dla przemysłu chemicznego i chłodniczego
 „CH1 Sprężarki amoniakalne“
- Grupa D — części ogólnej budowy maszyn
 „D1 Urządzenia przenoszące napęd“
- Grupa E — urządzenia energetyczne, silniki spalinowe, turbiny parowe i wodne, silniki parowe, kotły parowe, zespoły prądotwórcze itp.
 „E1 Kotły i wyposażenie kotłów“
- Grupa F — pompy, sprężarki, wentylatory, dmuchawy, urządzenia klimatyzacyjne, wymienniki ciepła itp.
 „F1 Pompy“
 „F2 Sprężarki powietrzne“
- Grupa J — sprzęt elektrotechniczny instalacyjny, osprzęt sieciowy, oprawy oświetleniowe, aparatura teatralna
 „J8 Oprawy oświetleniowe“
 „J9 Sprzęt instalacyjny“ (w druku)
 „J10 Osprzęt sieciowy“ (w druku)
- Grupa K — kable, przewody
 „K4 Przewody“
 „K5 Kable“
- Grupa M — maszyny elektryczne
 „M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 3÷9“
 „M19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii d wielkości 10÷13“
 „M20 Silniki przeciwwybuchowe“
- Grupa N — narzędzia
 „N-12 Frezy“
 „N-13 Rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki“
 „N-14 Narzędzia do gwintowania“
 „N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatych“
 „KN-11 Narzędzia do obróbki drewna“
- Grupa O — ogniwa i akumulatory
 „O-4 Akumulatory trakcyjne“
 „O-5 Akumulatory stacyjne i przenośne“ (w druku)
- Grupa OB — obrabiarki
 „OB1 Tokarki“
 „OB2 Wiertarki i frezarki“
 „OB3 Obrabiarki różne“
 „OB4 Pras, młoty, nożyce, gietarki“
 „OB5 Obrabiarki do drewna“
- Grupa RO — maszyny i narzędzia rolnicze oraz maszyny i urządzenia dla przemysłu myślistwego, rolno-spożywczego, gastronomicznego itp.
 „RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze“
- Grupa T — teletechnika
 „T-1 Aparaty telefoniczne“
 „T-2 Części aparatów telefonicznych“
 „T-3 Łącznice ręczne“
 „T-6 Części łącznic telefonicznych“
 „T-8 Łącznice międzymiastowe“
- Grupa W — maszyny włókiennicze
 „W1 Maszyny włókiennicze“

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



STAT

Lighting Systems
*Opłaty
oświetleniowe*

KATALOG J-8

MARZEC 1955

STAT

Do korzystających z katalogów

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń poczynionych na temat ukazujących się katalogów i dotyczących ich treści, układu, formy itp.

Nadsyłane uwagi stanowią będą dla nas cenny materiał przy prowadzenia dalszych prac katalogowych.

**Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu**

Sprzedaż katalogów wydawanych przez Centralny Zarząd Zbytu Ministerstwa Przemysłu Maszynowego, odbywa się tylko w naszych sklepach wzorcowych, których adresy podano poniżej;

Kraków,	Rynek Główny 22	— katalogi elektrotechn. i metalowe
Poznań,	ul. Szkolna 5	— „ „ „
Stalinogród,	ul. 3 Maja 23	— „ metalowe
Stalinogród,	ul. 15 Grudnia 1/3	— „ elektrotechniczne
Warszawa,	al. Jerozolimskie 30	— „ metalowe
Warszawa,	ul. Miodowa 1	— „ elektrotechniczne
Łódź,	ul. Piotrkowska 115	— katalogi elektrotechn. i metalowe
Wrocław,	ul. Oławska 23	— „ „ „

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego Centralny Zarząd Zbytu Warszawa, ul. Nowogrodzka 50

Katalog J-8

Marzec 1955

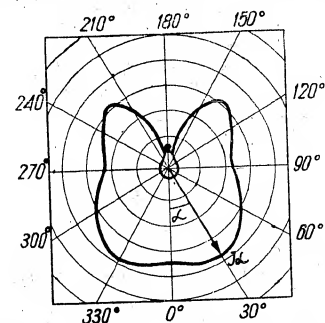
OPRAWY OŚWIETLENIOWE

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

1.1. CEL OPRAWY OŚWIETLENIOWEJ

Elektryczne źródła światła, w postaci żarówek lub świetlówek, wysyłają strumień świetlny we wszystkich kierunkach w przestrzeń. Natężenie promieniowania świetlnego w pewnym kierunku nazywamy światłością źródła światła w danym kierunku i mierzymy ją w kandelach (cd)¹⁾. Rys. 1. przedstawia rozkład światłości pod róż-



Rys. 1. Krzywa światłości żarówki (schemat)

nymi kątami, czyli tzw. krzywą światłości (patrz 1.3.4) nowoczesnej żarówki. Rozkład ten jest prawie jednakowy w każdej płaszczyźnie przechodzącej przez oś symetrii żarówki, to też do zobrazowania rozkładu światłości żarówki w przestrzeni wystarczy jedna krzywa światłości wyznaczona w jakiegokolwiek płaszczyźnie przechodzącej przez oś symetrii żarówki.²⁾

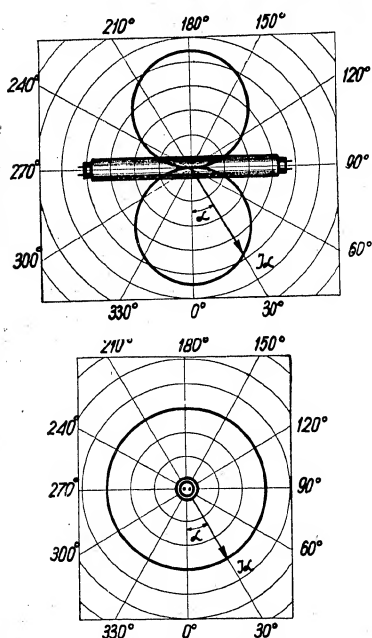
¹⁾ Dawniej mierzono światłość w świecach. W przybliżeniu 1 kandela równa jest jednej świecy tzw. międzynarodowej. Świeca hefenrowska jest o ok. 14% mniejsza od kandel.

²⁾ W praktyce, w celu dokładniejszego zobrazowania rozkładu światłości żarówki lub oprawy oświetleniowej z żarówką, wyznacza się światłości w kilku płaszczyznach i podaje średnią krzywą światłości.

R-6-1135

Polskie Wydawnictwa Gospodarcze — Warszawa, Złec. 411/51. Nakład 8030 egz.
Ark. wyd. 5,5. Ark. druk. 6. Papier druk. sat. kl. V. 80 g A1.
Stalinogrodzkie Zakłady Graficzne — Zakł. 4, Mikołów, ul. Zwirki i Wigury 1,
tel. 21018. Zam. 13.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Rys. 2. Krzywe światłości lampy fluorescencyjnej (świetlówek)

a — w płaszczyźnie podłużnej (przechodzącej przez podłużną oświetlówkę), b — w płaszczyźnie poprzecznej (prostopadłej do podłużnej osi symetrii świetlówki i przecinającej ją osi w połowie długości świetlówki) (schemat).

Stosunek światłości źródła światła do jego pozornej powierzchni³⁾ w danym kierunku nazywamy jasnością źródła światła.

3) Powierzchnia pozorna jest to powierzchnia, jaką widzimy z danego kierunku, czyli rzut powierzchni rzeczywistej na płaszczyznę prostopadłą do danego kierunku.

W przypadku świetlówek (rys. 2), które stanowią źródło światła o znacznej długości, krzywe światłości są różne w różnych płaszczyznach.

Taki rozkład natężenia promieniowania źródła światła w przestrzeni rzadko jest korzystny dla celów oświetleniowych. Często żądamy, aby światło padało tylko w dół od źródła światła lub naodwrot — tylko w górę. Aby uzyskać pożądaną rozkład strumienia świetlnego w przestrzeni stosuje się oprawy oświetleniowe kierujące w żądanym kierunku strumień świetlny źródeł światła w nich umieszczonych.

Kierowanie strumienia świetlnego źródła światła w przestrzeni i rozdzielanie go w odpowiednim stosunku na dolną i górną połowę przestrzeni jest pierwszym celem oprawy oświetleniowej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Jaskrawość żarówek, ze względu na małą powierzchnię świecąca żarnika, jest bardzo duża, rzędu setek stilbów. Jaskrawość świetlówek jest znacznie mniejsza i wynosi ok. 0,5 sb. Jaskrawość źródeł światła (nawet świetlówek) wywołuje niewygodę widzenia, zwłaszcza gdy źródła te znajdują się w pobliżu środkowego pola widzenia. Dlatego dążymy zawsze do osłaniania źródeł światła tak, aby strumień świetlny przez nie wysyłany nie mógł trafić bezpośrednio do oka obserwatora. Odpowiednią osłonę daje oprawa oświetleniowa dzięki zastosowaniu nieprzepuszczających lub przepuszczających i rozpraszających światło elementów (odbłyśników i kloszy).

Drugim celem oprawy oświetleniowej jest więc zmniejszenie jaskrawości źródeł światła w tych kierunkach, w których mogą one wywoływać oślnienie i powodować niewygodę widzenia.⁴⁾

Źródła światła elektrycznego muszą być umiejscowione i połączone z przewodami instalacji elektrycznej. Trwałość źródeł światła jest ograniczona (kilkaset do kilku tysięcy godzin), co stwarza konieczność dość częstej ich wymiany. Łatwość tej wymiany osiąga się przez zastosowanie w oprawach oświetleniowych odpowiednich oprawek dostosowanych do trzonków, w jakie wyposażone są źródła światła. Trzecim celem oprawy jest więc ułatwienie wymiany źródeł światła w razie ich uszkodzenia lub przepalenia oraz umożliwienie umiejscowienia źródeł światła w oświetlanej przestrzeni.

Źródła światła są na ogół mało odporne na uszkodzenia mechaniczne oraz na gwałtowne zmiany temperatury. Niektóre z nich np. świetlówki gorzej pracują w niskich temperaturach, tracąc na sprawności. Wilgoć i kurz mogą ponadto powodować zakłócenia w elektrycznym obwodzie lampy, a z drugiej strony źródło światła może spowodować zapłon lub wybuch łatwopalnych lub eksplozujących materiałów zawartych w otaczającej atmosferze. Często więc należy odizolować źródło od otaczającej atmosfery.

Czwartym przeto celem oprawy oświetleniowej będzie oddzielenie źródła światła od otoczenia, bądź w celu ochrony źródła światła, bądź w celu zabezpieczenia otoczenia przed niepożądanymi skutkami, jakie to źródło może wywołać.

4) Z tego względu należy stosować w oprawach klasy III (do oświetlenia rozproszonego) żarówki o wskazanym w katalogu poborze mocy, dla danej wielkości klosza. Stosowanie innych żarówek niż wskazane spowoduje wzrost jaskrawości klosza, a zatem niewygodę widzenia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Same źródła światła nie mają na ogół dekoracyjnego charakteru; przeważnie nie zdobią wnętrza, które oświetlają. Stworzenie estetycznej obudowy źródła światła pozwala na zharmonizowanie użytkowego elementu samego źródła światła z charakterem wnętrza. Piątym celem oprawy jest więc stworzenie estetycznej kompozycji z użytkowych elementów, jakimi są źródła światła, sprzęt pomocniczy oraz odbłyśniki i klosze, spełniające zadania oświetleniowe.

1.2. ZASADNICZE CZĘŚCI OPRAWY OŚWIETLENIOWEJ

Podstawową częścią oświetleniową każdej oprawy oświetleniowej są:

- odbłyśniki (reflektory) kierujące strumień świetlny oraz zakrywające częściowo źródło światła,
- klosze kierujące strumień świetlny i zmniejszające jasność źródła światła.

Oprawa może mieć albo obie te części podstawowe, albo też tylko jedną z nich. Odbłyśniki i klosze, które służą do osiągnięcia dwóch zasadniczych celów oprawy oświetleniowej (otrzymanie właściwego rozkładu strumienia i zmniejszenie jasności źródeł światła) są najistotniejszymi częściami oprawy.

W celu doprowadzenia napięcia sieci do źródeł światła oraz łatwej ich wymiany, stosuje się w oprawach oświetleniowych oprawy o różnej budowie, odpowiadającej budowie trzonków źródeł światła. Oprawy do żarówek, lamp rtęciowych i sodowych wykonywane są w dwóch zasadniczych typach: gwintowe (edisonowskie) i bagnetowe (swanowskie). Każdy z tych typów wykonywany jest w kilku wielkościach i oznaczony odpowiednim symbolem:

Oprawy gwintowe:

- o średnicy znamionowej tulei gwintowanej 40 mm — E40 (goliątkowa duża),
- o średnicy znamionowej tulei gwintowanej 27 mm — E27 (normalna),
- o średnicy znamionowej tulei gwintowanej 14 mm — E14 (mignon lub mała),
- o średnicy znamionowej tulei gwintowanej 10 mm — E10 (karzelkowa).

Oprawy bagnetowe:

- o średnicy znamionowej płaszczu 22 mm — B22 (normalna),
- o średnicy znamionowej płaszczu 15 mm — B15 (mała).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Do lamp fluoryzujących (świetlówek) używa się specjalny typ oprawy przystosowany do dwukołkowego trzonka świetlówek. Oprawy te stosuje się parami (prawa i lewa) ze względu na sposób umieszczania w nich lamp (wsunięcie kołków w oprawy i przekręcenie świetlówek o 90° dookoła osi podłużnej).

Umieszczenie oprawy może nastąpić przez:

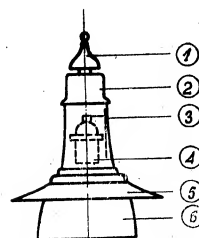
- zawieszenie na haku lub przewodzie wieszakowym,
- nakręcenie na rurę, puszkę lub podpórę,
- przykręcenie do stropu, ściany lub miejsca pracy,
- postawienie na płaszczyźnie poziomej.

Odpowiednio do tych sposobów umiejscowienia oprawa ma urządzenie do zawieszenia — wieszak, nakręcenia — mufkę, przykręcenia — otwory lub uchwyt, postawienia — podstawę, stojak.

Wszystkie wyżej wymienione części (odbłyśniki, klosze, oprawy, wieszaki itd.) przymocowane są do kadłuba oprawy.

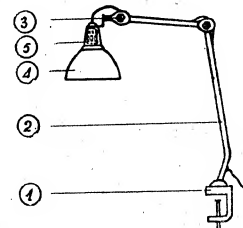
W oprawach przewietrzanych kadłub ma kołpak chłodzący.

W oprawach o regulowanym położeniu oprawy w kadłubie umieszczony jest przesuwnik oprawy. Na rys. 3, 4 i 5 podane są zasadnicze części opraw do żarówek i świetlówek.



Rys. 3. Części oprawy stałej do żarówek

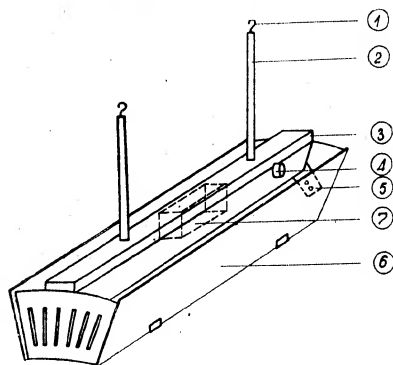
1 — Wieszak, 2 — Kołpak.
3 — Przesuwnik, 4 — Oprawa,
5 — Odbłyśnik, 6 — Klosz.



Rys. 4. Części oprawy nastawnej do żarówek

1 — Uchwyt, 2 — Ramię, 3 — Przegub, 4 — Odbłyśnik, 5 — Oprawa.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Rys. 5. Części oprawy do świetlówek.

1 — Wieszak, 2 — Rurka wieszakowa, 3 — Kadłub.
4 — Zapiornik, 5 — Oprawka świetłówek, 6 — Klosz.
7 — Statecznik.

1.3. WŁASNOŚCI OŚWIETLENIOWE OPRAW

Pod względem oświetleniowym charakteryzują oprawy oświetleniową:

- podział strumienia świetlnego oprawy na górną i dolną część przestrzeni, czyli tzw. klasa oprawy,
- kąt ochrony, wewnątrz którego oko jest chronione przed oświeceniem nadmierną jasnością źródła światła,
- sprawność oprawy,
- wykres biegunowy światłości oprawy, podający rozkład natężenia światła pod różnymi kątami wypromieniowania,
- wykres strumienia świetlnego oprawy, podający wartość strumienia wypromieniowanego przez oprawę w danym kącie przestrzennym.

1.3.1. Klasa oprawy

Ze względu na podział wypromieniowanego przez oprawę strumienia świetlnego w dół i w górę od płaszczyzny poziomej, przechodzącej przez źródło światła umieszczone w oprawie, oprawy dzielą się na pięć zasadniczych klas, oznaczonych zwykle cyframi rzymskimi I, II, III, IV i V.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Oznaczając przez:

- Φ_0 — strumień świetlny źródła światła umieszczonego w oprawie,
 Φ — całkowity strumień świetlny wysyłany przez oprawę z umieszczonym w niej źródłem światła o strumieniu Φ_0 ,
 Φ_v — strumień świetlny wysyłany przez oprawę w dół od płaszczyzny poziomej przechodzącej przez źródło światła umieszczone w oprawie (tzw. strumień półprzestrzenny dolny),
 Φ_A — strumień świetlny wysyłany przez oprawę w górę od płaszczyzny poziomej przechodzącej przez źródło światła umieszczone w oprawie (tzw. strumień półprzestrzenny górny)

określa się klasę oprawy z wartości stosunku

$$\frac{\Phi_v}{\Phi} \quad \text{lub} \quad \frac{\Phi_A}{\Phi}$$

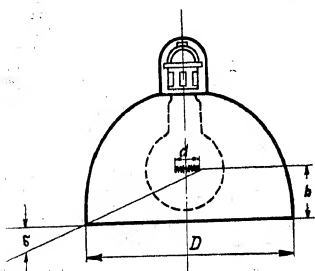
Tablica poniższa podaje wartości tych stosunków dla pięciu klas opraw oświetleniowych.

Klasa oprawy	Odpowiadająca klasa oświetlenia	Wartość stosunku $\frac{\Phi_v}{\Phi}$	Wartość stosunku $\frac{\Phi_A}{\Phi}$
I	bezpośrednie	$0,9 < \frac{\Phi_v}{\Phi}$	$\frac{\Phi_A}{\Phi} < 0,1$
II	przeważnie bezpośrednie	$0,6 < \frac{\Phi_v}{\Phi} < 0,9$	$0,1 < \frac{\Phi_A}{\Phi} < 0,4$
III	rozproszone	$0,4 < \frac{\Phi_v}{\Phi} < 0,6$	$0,4 < \frac{\Phi_A}{\Phi} < 0,6$
IV	przeważnie pośrednie	$0,1 < \frac{\Phi_v}{\Phi} < 0,4$	$0,6 < \frac{\Phi_A}{\Phi} < 0,9$
V	pośrednie	$\frac{\Phi_v}{\Phi} < 0,1$	$0,9 < \frac{\Phi_A}{\Phi}$

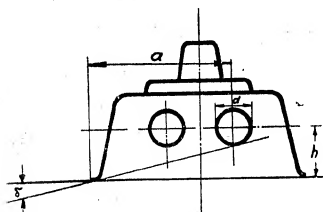
1.3.2. Kąt ochrony

Oslonięcie źródła światła odbłyśnikiem lub kloszem zapewnia zmniejszenie jego jasności w strefie osłoniętej: oko umieszczone w tej strefie nie widzi żadnej jasnej części samego źródła światła. Wielkość

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Rys. 6a. Kąt ochrony oprawy do żarówek



Rys. 6b. Kąt ochrony oprawy do świetlówek

1.3.3. Sprawność oprawy

Kierowanie strumieniem świetlnym i zmniejszenie jasności źródła światła osiągane w oprawie przy pomocy odbłyśników i kloszy połączone jest zawsze z pewnymi stratami strumienia świetlnego źródła światła. Wartość tych strat powinna być oczywiście jak najmniejsza, co osiąga się przez odpowiednią konstrukcję odbłyśników i kloszy oraz przez użycie odpowiednich materiałów na ich wykonanie. Miara tych strat jest różnica strumieni źródła światła i oprawy $\Phi_o - \Phi$, a miara

strefy chronionej określamy kątem δ , jaki tworzy z płaszczyzną poziomą prostą przechodzącą przez krawędź odbłyśnika (lub klosza) i styczna do świecącego elementu źródła światła (żarnika żarówki — rys. 6a) lub rury świetłówki (rys. 6b). Wartość kąta ochrony określamy z zależności:

a) dla opraw do żarówek (rys. 6a)

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{2h}{D+d}$$

b) dla opraw do świetlówek (w przybliżeniu — rys. 6b)

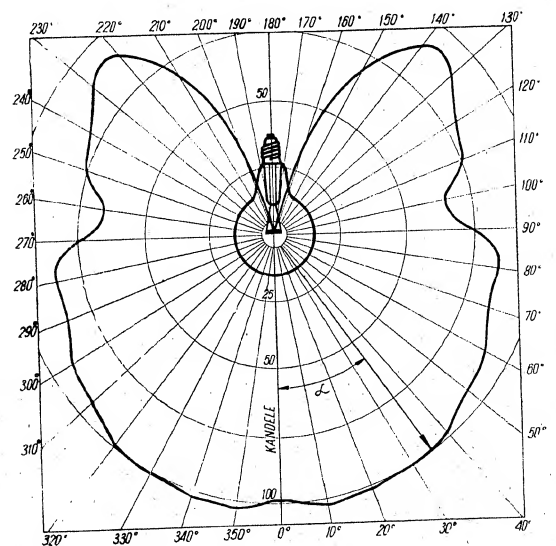
$$\operatorname{tg} \delta = \frac{2h-d}{2a}$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

sprawności oprawy (η_{opr}) jest ich stosunek $\eta_{opr} = \frac{\Phi}{\Phi_o}$ lub w procentach $\eta_{opr} = \frac{\Phi}{\Phi_o} \cdot 100\%$. Sprawność dobrych opraw do ogólnych celów oświetleniowych waha się w granicach 0,7 — 0,85 (70 — 85 %).

1.3.4. Wykresy biegunowe krzywej światłości oprawy

Światłością I nazywa się stosunek strumienia świetlnego do kąta przestrzennego, w którym ten strumień jest zawarty. Jest to zatem gę-



Rys. 7. Wykres światłości żarówki gazowanej głównego szeregu 220V 40W (321 lm) przeliczony na 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

stość kątowa strumienia świetlnego w kącie przestrzennym, obejmującym dany kierunek promieniowania. Przedstawić ją możemy w postaci wektora — odcinka prostej — którego długość jest proporcjonalna do liczbowej wartości światłości wyrażonej w kandelach (cd), a jego kierunek oznacza kierunek wypromieniowania strumienia z oprawy. Rozpatrując różne kierunki wypromieniowania światła z oprawy, w danej płaszczyźnie pionowej, pod różnymi kątami do osi pionowej i rysując w tych kierunkach wektory światłości, otrzymuje się, po połączeniu ich końców linią ciągłą, tzw. krzywą światłości oprawy (patrz 1.1.).

Wykres tej krzywej przedstawiony we współrzędnych biegunowych daje obraz gęstości strumienia wysyłanego przez źródło światła lub oprawę w poszczególnych kierunkach.

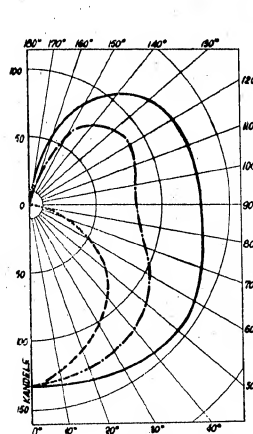
Rys. 7 przedstawia krzywą światłości żarówki gazowanej głównego szeregu (220 V 40 W). Wartość I_α pod kątem α do osi pionowej, od której liczy się zwykle kąt α , odczytuje się na podstawie siatki kół koncentrycznych, których promienie określają liczby kandel. Odczytane z wykresu wartości światłości I_α pod różnymi kątami α odnoszą się do jakiegokolwiek płaszczyzny przechodzącej przez oś żarówki lub oprawy z żarówką, gdyż, jak powiedziano wyżej (p. 1.1.) rozkład światłości jest jednakowy w każdej z tych płaszczyzn.

Tak więc wartość światłości żarówki wyznaczona z rys. 7, wynosi: pod kątem $\alpha = 10^\circ$ — 102 cd, pod kątem $\alpha = 90^\circ$ — 76 cd itd. — we wszystkich płaszczyznach przechodzących przez oś symetrii żarówki. W przypadku świetlówek lub opraw ze świetłówkami, przedstawienie rozkładu światłości w przestrzeni wymaga sporządzenia dla każdej oprawy kilku krzywych światłości wyznaczonych w różnych płaszczyznach, gdyż wartości światłości I_α pod kątem α są różne w każdej z tych płaszczyzn.

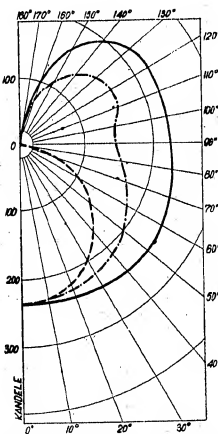
Wykresy biegunowe krzywych światłości świetlówek i opraw ze świetłówkami podawane są zazwyczaj w następujących płaszczyznach:

- a) podłużnej (przechodzącej przez podłużną oś symetrii świetlówki lub oprawy),
 - b) poprzecznej (prostopadłej do podłużnej osi symetrii świetlówki lub oprawy i przecinającej tę oś w połowie długości świetlówki lub oprawy),
 - c) symetralnej do dwóch poprzecznych (tj. przechodzącej przez linię przecięcia płaszczyzn a i b i odchylonej od nich o 45°).
- Do obliczeń projektowych należy więc przyjmować wartości światłości I_α , odczytane z wykresu, w rozpatrywanej płaszczyźnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Rys. 8. Wykresy światłości jednej świetlówki 25 W (światła białego)



Rys. 9. Wykresy światłości jednej świetlówki 40 W (światła białego)

Rys. 8, 9, 10 i 11 przedstawiają tak sporządzone wykresy światłości jednej oraz dwóch świetlówek 25 W i 40 W światła białego, umocowanych na kadłubie oprawy bez żadnych osłon (patrz p. 1.3.2.).

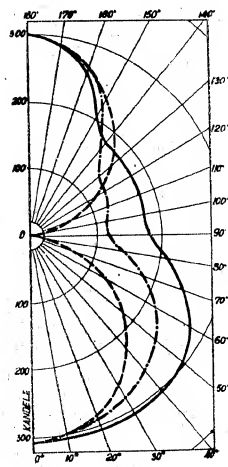
W celu ułatwienia porównywania wykresów biegunowych różnych źródeł światła i opraw oświetleniowych podaje się je zawsze przy tej samej wartości strumienia świetlnego źródła światła, a mianowicie:

- a) w przypadku żarówek i opraw z żarówkami — wykresy dotyczące strumienia znamionowego 1000 lm,
- b) w przypadku świetlówek i opraw ze świetłówkami — wykresy dotyczące całkowitego strumienia świetlówek przeliczonego na strumień znamionowy świetlówek światła białego (1200 lm — świetlówka 25 W, 2100 lm — świetlówka 40 W).

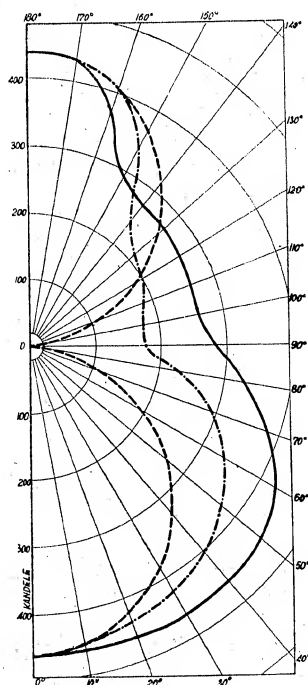
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Ponieważ zwykle w oprawach stosuje się źródło światła o innym strumieniu znamionowym niż podano powyżej, rzeczywistą wartość światłości oprawy $I'\alpha$ pod kątem α otrzymuje się mnożąc odczytaną z wykresu wartość $I\alpha$ pod kątem α , przez stosunek wartości strumienia rzeczywistego Φ' , do wartości strumienia Φ przyjętego przy sporządzaniu wykresu światłości:

$$I'\alpha = I\alpha \frac{\Phi'}{\Phi} \text{ (cd)}$$



Rys. 10. Wykresy światłości dwóch świetlówek 25 W (światła białego)

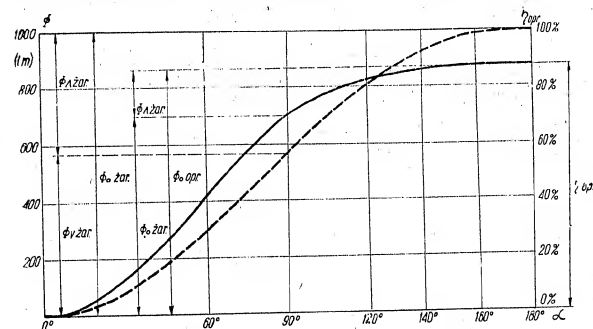


Rys. 11. Wykresy światłości dwóch świetlówek 40 W (światła białego)

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

1.3.5. Wykres strumienia świetlnego

Biegunowy wykres światłości obrazujący rozkład światłości źródła światła lub oprawy w przestrzeni, nie daje obrazu rozkładu strumienia świetlnego, gdyż wartość strumienia wypromieniowanego w danym kierunku zależy jeszcze od wielkości kąta przestrzennego, obejmującego ten kierunek. Wartość kąta przestrzennego jest zmienna i zależy od kąta α (rys. 7). Aby zdać sobie sprawę z rozkładu strumienia świetlnego zawartego w kącie przestrzennym odpowiadającym kątowi α , w zależności od tego kąta α . Na wykresie (rys. 12) podaje się zwykle krzywą



Rys. 12. Wykresy strumienia świetlnego oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm.

strumienia świetlnego samego źródła światła (bez oprawy) oraz krzywą strumienia świetlnego oprawy z danym źródłem światła. Podobnie jak przy biegunowych wykresach światłości przelicza się zwykle krzywą strumienia świetlnego na 1000 lm źródła światła. Z wykresu strumienia świetlnego można bezpośrednio odczytać wielkość strumienia świetlnego zawartego w stożku o kącie między tworzącą i osią równym kątowi α (rozwartość 2α), jak również wartości strumienia wypromieniowanego do dolnej półkuli (przy $\alpha = 90^\circ$) i górnej półkuli (różnica wartości strumienia przy $\alpha = 180^\circ$ i $\alpha = 90^\circ$), co pozwala od razu określić klasę oprawy. Całkowity strumień świetlny wypromieniowany przez oprawę odczytuje się przy $\alpha = 180^\circ$, co jednocześnie pozwala na określenie sprawności oprawy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

Wykres strumienia świetlnego charakteryzuje zatem bardzo dokładnie samą oprawę.

1.4. WYBÓR OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Przy projektowaniu urządzeń oświetleniowych jedną z podstawowych czynności jest wybór rodzaju źródeł światła (żarówki lub świetlówki) oraz klasy oświetlenia (bezpośrednie, przeważnie bezpośrednie, rozproszone, przeważnie pośrednie lub pośrednie). Wybór ten opiera się na analizie pracy wzrokowej danej czynności i jest podstawą właściwego rozwiązania urządzenia oświetleniowego. Omówienie zasad projektowania urządzeń oświetleniowych przekracza ramy niniejszego katalogu.¹⁾

Przyjmując zatem, że zarówno źródła światła, jak i klasa oświetlenia są zadane przez założenia projektowe, wybiera się dany typ oprawy ze względu na:

- 1) środowisko w jakim oprawa będzie umieszczona,
- 2) sposób umocowania oprawy.

W danej klasie opraw, przewidzianej projektem, wybiera się:

- a) do oświetlenia zewnętrznego — oprawy zabezpieczone od wpływów atmosferycznych — Symbol B²⁾,
- b) do pomieszczeń suchych, ogrzewanych, gdzie oprawy nie są narażone na uszkodzenia mechaniczne — oprawy bez specjalnych zabezpieczeń — Symbol A²⁾,
- c) do pomieszczeń wilgotnych — oprawy wodoszczelne — Symbol C²⁾,
- d) do pomieszczeń o znacznej ilości pyłu lub kurzu — oprawy pyłoszczelne — Symbol E²⁾,
- e) do pomieszczeń, gdzie istnieje niebezpieczeństwo wybuchu — oprawy przeciwwybuchowe — Symbol W²⁾.

Ze względu na sposób umocowania oprawy, przewidziany w danym rodzaju instalacji, wybiera się wykonanie do zawieszenia lub do nakręcenia.

Inne szczegóły wykonania opraw, które należy uwzględnić przy wyborze danego typu oprawy, podane są przy poszczególnych opisach opraw.

¹⁾ O projektowaniu urządzeń ośw. patrz: P. K. Ośw. — Oświetlenie Zakładów Przemysłowych PWT — 1952. Podr. inż. El. t. IV, część 17 — Technika Świetlna; Normatyw projektowania elektrycznych urządzeń oświetleniowych.
²⁾ Według podziału ustalonego w PN/E — 06305.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

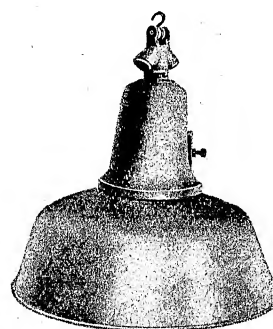
2. OPRAWY DO OŚWIETLENIA BEZPOŚREDNIEGO

Klasa I

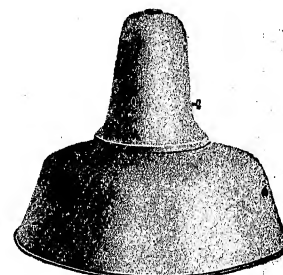
2.2. OPRAWY ZABEZPIECZONE OD WPLYWÓW ATMOSFERYCZNYCH

Symbol B

2.2.1. Oprawy otwarte zabezpieczone od wpływów atmosferycznych (kąt ochrony 10° — 15°)

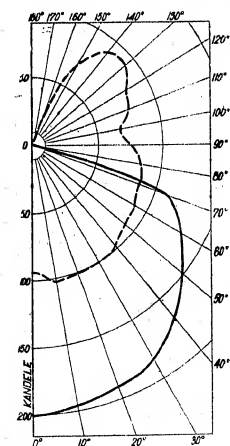


Nr kat. 283000

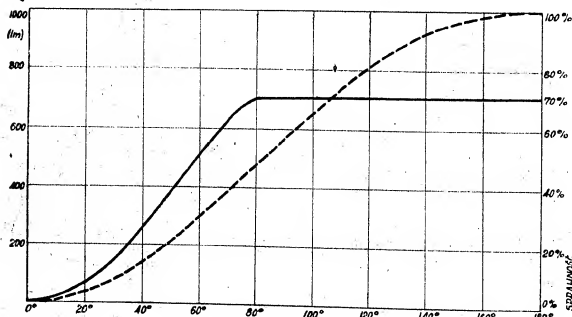


Nr kat. 283010

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Zastosowanie: Do oświetlania terenów otwartych (ulice, place, tereny kolejowe i fabryczne, place budowy itp.) oraz pomieszczeń przemysłowych (hale fabryczne, magazyny itp.).

Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany. Odbłyśnik z blachy stalowej emaliowany. Całość w kolorze szarym.

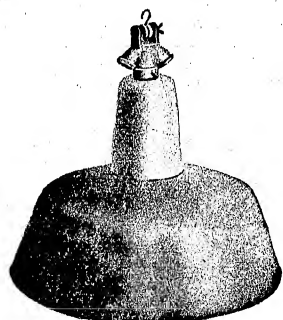
Oprawka do żarówki gwintowa, przesuwalna za pomocą śruby lub suwaka, umożliwia właściwe, ze względu na kąt ochrony, ustawienie żarówki.

Oprawa zaopatrzona w wieszak izolujący lub mufkę z gwintem wewnętrznym R 3/8 lub R 1/2".

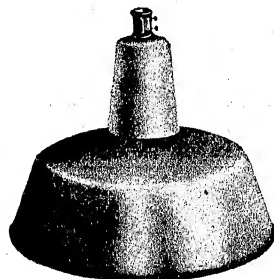
Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Wysokość całkowita mm	Średnica odbłyśnika mm	Ciężar kG	Cena zł
Do zawieszenia						
283000	100 ÷ 200	E27	345	315	2,4	
283001	300 ÷ 500	E40	500	400	4,4	
283002	500 ÷ 1000	E40	520	400	6,5	
Do nakręcenia						
283010	100 ÷ 200	E27	295	315	2,3	
283011	300 ÷ 500	E40	450	400	4,3	
283012	500 ÷ 1000	E40	470	400	6,4	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

2.2.2. Oprawy otwarte zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
(kąt ochrony $10^\circ \div 15^\circ$)

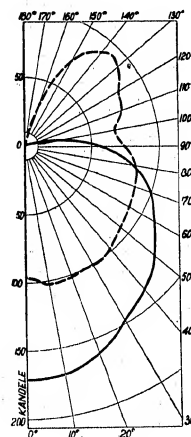


Nr kat. 283020

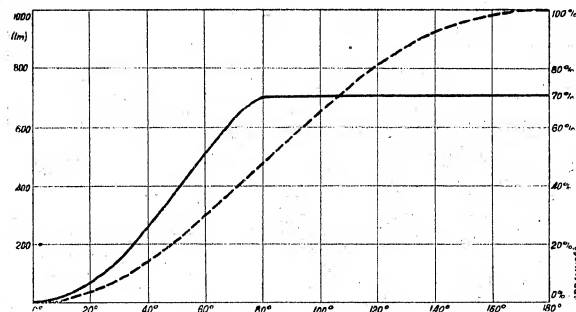


Nr kat. 283030

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZYTU

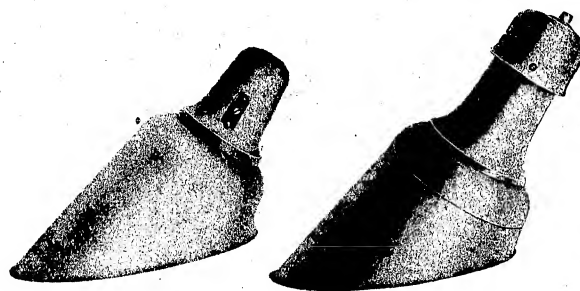
Zastosowanie: Do oświetlenia terenów otwartych (ulice, place, tereny kolejowe i fabryczne, place budowy itp.) oraz pomieszczeń przemysłowych (hale fabryczne, magazyny itp.).

Wykonanie: Kadłub i odbłyśnik z blachy stalowej emaliowane. Oprawka do żarówki gwintowa, umocowana nieruchomo wewnątrz oprawy. Oprawa wyposażona jest w wieszak izolujący lub mufkę z gwintem wewnętrznym $R \frac{3}{8} \div R \frac{1}{2}$ ".

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Wysokość całkowita mm	Średnica odbłyśnika mm	Ciężar kG	Cena zł
<i>Do zawieszania</i>						
283020	60 ÷ 100	E27	260	250	0,8	
283021	100 ÷ 200	E27	300	315	0,9	
283022	300 ÷ 500	E40	440	400	2,5	
<i>Do nakręcenia</i>						
283030	60 ÷ 100	E27	210	250	0,7	
283031	100 ÷ 200	E27	250	315	0,9	
283032	300 ÷ 500	E40	390	400	2,4	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZYTU

2.2.3. Oprawy otwarte zabezpieczone od wpływów atmosferycznych o niesymetrycznym rozsyśle światła



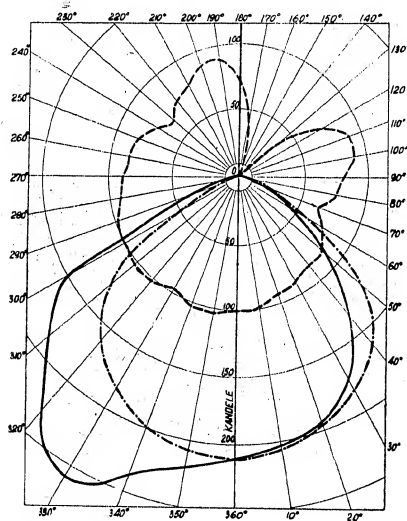
Nr kat. 283200

Nr kat. 283201

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Długość całkowita mm	Wymiary odbłyśnika mm	Ciężar kG	Cena zł
283200	200	E27	460	270 × 350	4,0	
283201	500	E40	680	350 × 450	6,7	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY KATALOG ŻYWIŁ



Wykresy światłości
 a) oprawy — w płaszczyźnie symetrii (linia ciągła)
 b) oprawy — w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny a i przechodzącej przez żarówkę (linia przerywana z kropkami)
 c) żarówka (linia przerywana)

Zastosowanie: Do oświetlania terenów otwartych (przejazdy kolejowe, rampy wyladunkowe, nabrzeża, tablice informacyjne, tereny strzeżone itp.) oraz pomieszczeń produkcyjnych, w których zależy na uzyskaniu niesymetrycznego rozsyłu światła (różnych kątów ochrony).

Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany. Odbłyśnik asymetryczny z blachy stalowej emaliowany. Całość w kolorze szarym. Oprawka do żarówki gwintowa, przesuwalna za pomocą suwaka, umożliwiająca właściwe, ze względu na kąt ochrony, ustawienie żarówki. Oprawa zaopatrzona jest w mufkę z gwintem wewnętrznym R^{3/8} lub R^{1/2}."

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY KATALOG ŻYWIŁ

2.2.4. Oprawa otwarta zabezpieczona od wpływów atmosferycznych o niesymetrycznym rozsyłu światła



Zastosowanie: Głównie do oświetlania płaszczyzn pionowych, urządzeń produkcyjnych, przyrządów rejestrujących, tablic ściennych, rozkładów jazdy itp.

Wykonanie: Kadłub i odbłyśnik z blachy stalowej, emaliowane. Odbłyśnik odchylony od pionu o 45°.

Oprawka do żarówki gwintowa umocowana nieruchomo wewnątrz oprawy.

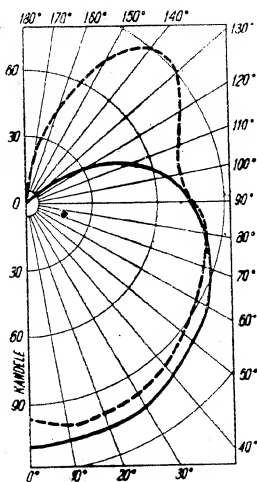
Oprawa zaopatrzona jest w mufkę z gwintem wewnętrznym R^{3/8}."

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Długość całkowita mm	Średnica odbłyśnika mm	Ciężar kG	Cena zł
283100	200	E27	310	260	1,2	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY KARBAD ZETTU

2.3. OPRAWY WODOSZCZELNE — Symbol C

2.3.1. Oprawki zamknięte wodoszczelne



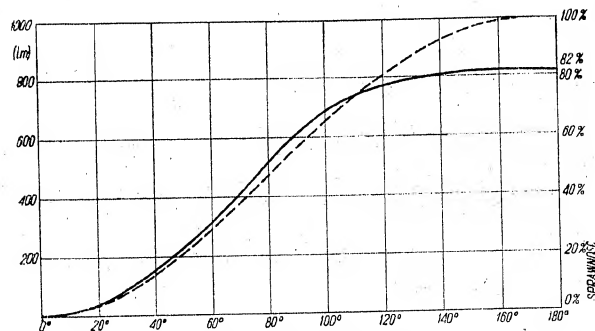
Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm

Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń wilgotnych oraz do oświetlenia zewnętrznego.

Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany. Odbłyśnik płaski z blachy stalowej emaliowanej. Całość w kolorze szarym. Klosz ze szkła przezroczystego, z gwintem 84,5, 99 i 123,5 mm w górnej części, wkręcany w kadłub. Miejsce połączenia klosza z kadłubem jest uszczelnione.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY KARBAD ZETTU

Oprawka wyposażona jest w wieszak izolujący lub w otwór z gwintem $R^{3/8}$.



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Średnica odbłyśnika mm	Do klosza Nr kat.	Ciężar kg	Cena zł
Do zawieszania						
283600	40 ÷ 60	E27	260	62700	1,5	
283601	60 ÷ 100		260	62701	2,0	
283602	100 ÷ 200		345	62702	2,5	
Do nakręcania						
283610	40 ÷ 60	E27	260	62700	1,5	
283611	60 ÷ 100		260	62701	2,0	
283612	100 ÷ 200		345	62702	2,5	

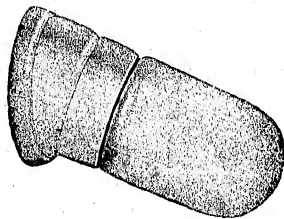
1) Klosz należy zamawiać oddzielnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY KARBAD ZYTU

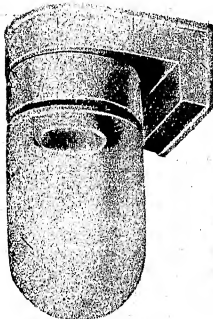
2.3.2. Oprawy zamknięte wodoszczelne



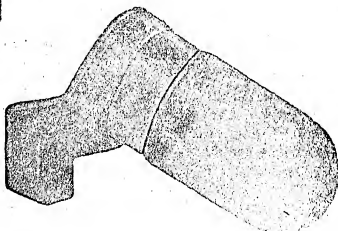
Nr kat. 283710, 283711



Nr kat. 283720, 283721



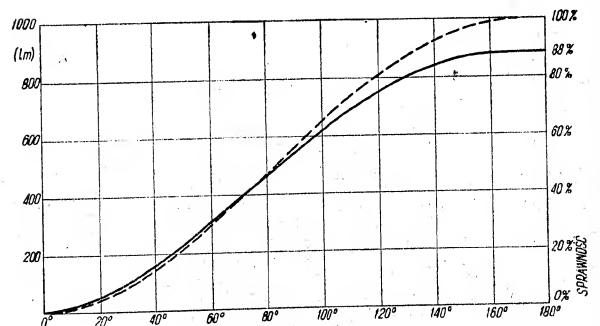
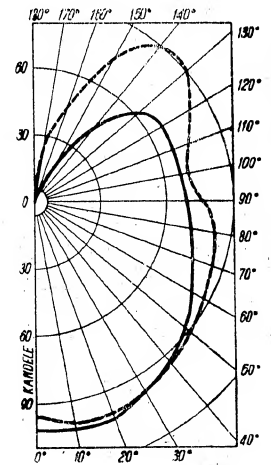
Nr kat. 283730, 283731



Nr kat. 283740, 283741

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY KARBAD ZYTU

Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń wilgotnych (łazienki, pralnie, kuchnie, piwnice itp.) oraz do oświetlenia zewnętrznego (wejścia do budynków, balkony itp.).

Wykonanie: Kadłub z białej porcelany technicznej zaopatrzony w gwint o średnicy 84,5 mm lub 99 mm do wkręcenia klosza. Klosz ze szkła przezroczystego z gwintem w górnej części, wkręcony w kadłub¹⁾. Miejsce połączenia klosza z kadłubem jest uszczelnione.

Oprawy przeznaczone są do zawieszania, nakręcenia (gwint R^{3/8}") lub przykręcenia do ściany lub sufitu.

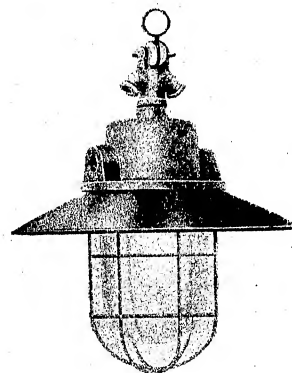
Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwin-towa	Do kloszy ¹⁾		Ciężar kG	Cena zł
			Nr kat.	Nr kat.		
Do zawieszania						
283700 283701	60 100	E27	62700 62701	313612 313613	0,42 0,64	
Do nakręcenia						
283710 283711	60 100	E27	62700 62701	313612 313613	0,41 0,63	
Do przykręcenia, skośne						
283720 283721	60 100	E27	62700 62701	313612 313613	0,52 0,80	
Do przykręcenia, kolankowe						
283730 283731	60 100	E27	62700 62701	313612 313613	0,92 1,19	
Do przykręcenia, pochyłe						
283740 283741	60 100	E27	62700 62701	313612 313613	0,91 1,38	
Do przykręcenia, proste						
283750 283751	60 100	E27	62700 62701	313612 313613	0,38 0,53	

¹⁾ Klosz należy zamawiać oddzielnie.

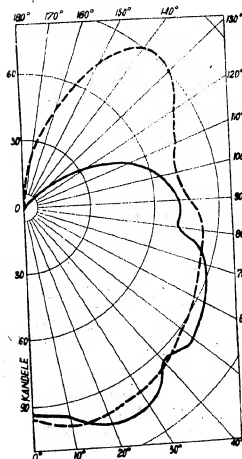
²⁾ Do opraw znajdują zastosowanie odbłyśniki z blachy stalowej emaliowane opisane na str. 82. Odbłyśniki należy zamawiać oddzielnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

2.3.3. Oprawy zamknięte wodoszczelne

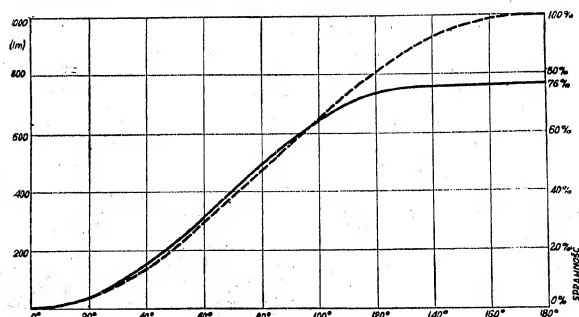


Nr kat. 283620



Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń wilgotnych oraz do oświetlenia zewnętrznego.

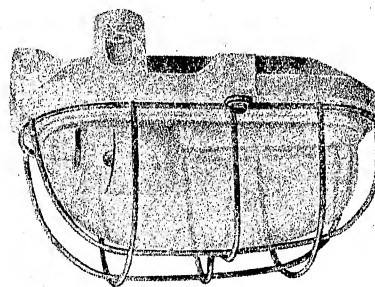
Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany zaopatrzony w gwint o średnicy 84,5 mm, 99 mm lub 123,5 mm do wkręcenia klosza. Odbłyśnik z blachy stalowej emaliowany. Klosz ze szkła przezroczystego z gwintem w górnej części, wkręcony w kadłub. Miejsce połączenia klosza z kadłubem jest uszczelnione. Klosz chroniony jest od uszkodzeń mechanicznych siatką metalową.

Oprawa zaopatrzona jest w wieszak izolujący lub otwór z gwintem wewnętrznym R^{3/8}".

Nr katalogowy	Do żarówek o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Długość całkowita mm	Średnica odbłyśnika mm	Nr katalogowy klosza	Ciężar kg	Cena zł
Do zawieszania							
283620	40 ÷ 60	E27	340	260	62700	1,5	
283621	60 ÷ 100		365	260	62701	2,0	
283622	100 ÷ 200		400	345	62702	2,5	
Do nakręcenia							
283630	40 ÷ 60	E27	245	260	62700	1,5	
283631	60 ÷ 100		270	260	62701	2,0	
283632	100 ÷ 200		305	345	62702	2,5	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

2.3.4. Oprawy zamknięte wodoszczelne



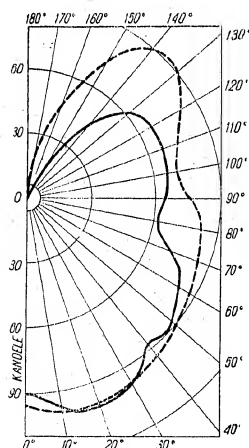
Nr kat. 283760, 283761

Zastosowanie: Do oświetlania niskich pomieszczeń zawierających parę wodną lub wyziewy żrące oraz do oświetlenia zewnętrznego.

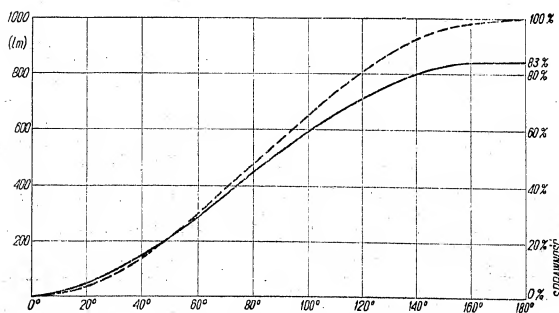
Wykonanie: Kadłub z porcelany technicznej. Oprawka do żarówki gwintowa porcelanowa. Klosz ze szkła przezroczystego połączony szczelnie z kadłubem, chroniony od uszkodzeń mechanicznych siatką metalową.

Oprawa przeznaczona jest do bezpośredniego przykręcenia do sufitu lub ściany. Do wprowadzenia przewodów służy otwór z gwintem P13,5 lub P16. Oprawa nie wymaga uziemienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZESTO



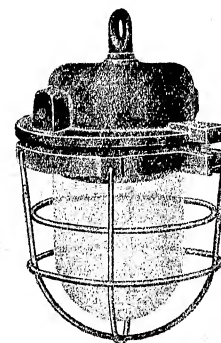
Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZESTO

2.3.6. Oprawy zamknięte wodoszczelne



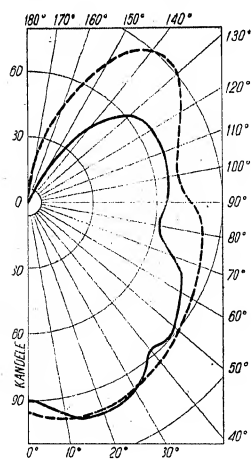
Nr kat. 283640

Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń wilgotnych, w których oprawa narażona jest na uszkodzenie mechaniczne, oraz do oświetlenia zewnętrznego.

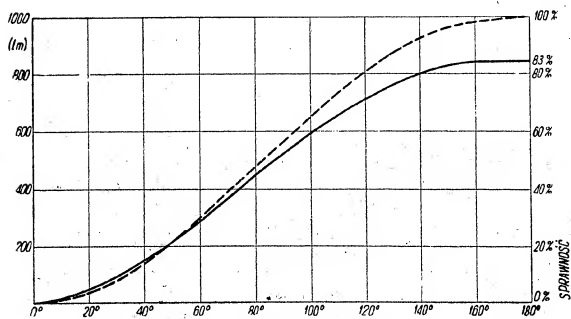
Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany zaopatrzone w ucho do zawieszenia oprawy. Klosz ze szkła przezroczystego połączony szczelnie z kadłubem. Klosz chroniony jest od uszkodzeń mechanicznych siatką metalową. Do wprowadzenia przewodów służy otwór z gwintem P13,5 lub P16.

Nr katalogowy	Do żarówek o poborze mocy W	Oprawa gwintowa	Długość mm	Średnica mm	Nr kat. klosza	Gwint otworu na przewody	Ciężar kG	Cena zł
283640 283641	40 + 100	E27	260	130	62710	P13,5 P16	1,2	
283642 283643	100 + 200	E27	300	190	62711	P13,5 P16	3,2	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU NAFTY
CENTRALNY ZAKŁAD RTYTU



Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm

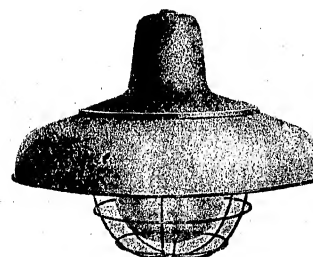


Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU NAFTY
CENTRALNY ZAKŁAD RTYTU

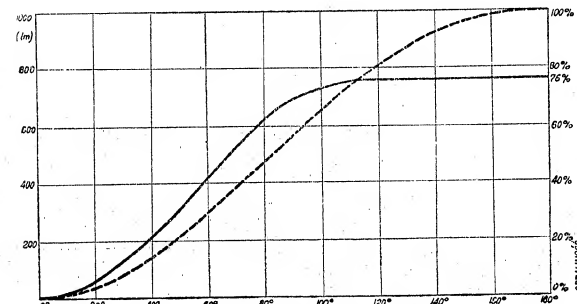
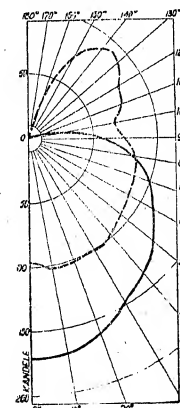
2.4. OPRAWY PYŁOSZCZELNE — Symbol E

2.4.1. Oprawy zamknięte pyłoszczelne
(kąt ochrony 0°)



Nr kat. 283051

Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZAKŁAD RTYTU**

Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń suchych lub wilgotnych zawierających pyły łatwopalne, jak np.: pył mąki, cukru, węgla, drzewa, zbóż itp., oraz niektórych pomieszczeń przemysłu chemicznego.

Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany. Odbłyśnik z blachy stalowej emaliowany. Całość w kolorze szarym. Klosz ze szkła przezroczystego, szczelnie połączony z kadłubem, chroniony jest od uszkodzeń mechanicznych siatką metalową.

Oprawka do żarówki gwintowa umocowana nieruchomo wewnątrz oprawy. Oprawa zaopatrzona jest w wieszak izolujący z otworem do wprowadzenia przewodów zasilających lub w mufkę z gwintem wewnętrznym R^{3/8}".

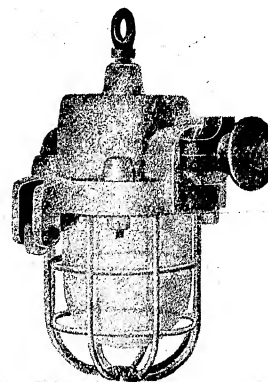
Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Wysokość całkowita mm	Średnica odbłyśnika mm	Numer katalogowy klosza	Ciężar kG	Cena zł
<i>Do zawieszenia bez siatki</i>							
283040	200	E27	400	400	62740	5,0	
283042	500	E40	470	500	62741	11,5	
<i>Do zawieszenia, z siatką</i>							
283041	200	E27	420	400	62740	5,6	
283043	500	E40	500	500	62741	11,8	
<i>Do nakręcenia, bez siatki</i>							
283050	200	E27	300	400	62740	4,4	
283052	500	E40	370	500	62741	11,5	
<i>Do nakręcenia, z siatką</i>							
280051	200	E27	320	400	62740	5,0	
280053	500	E40	400	500	62741	11,8	

1) Klosze należy zamawiać oddzielnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZAKŁAD RTYTU**

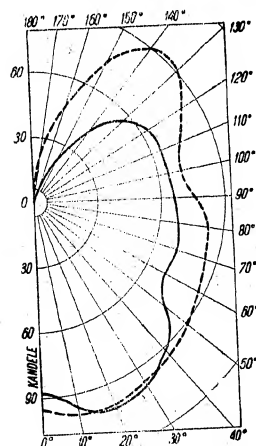
2.5. OPRAWY PRZECIWWYBUCHOWE

Symbol W

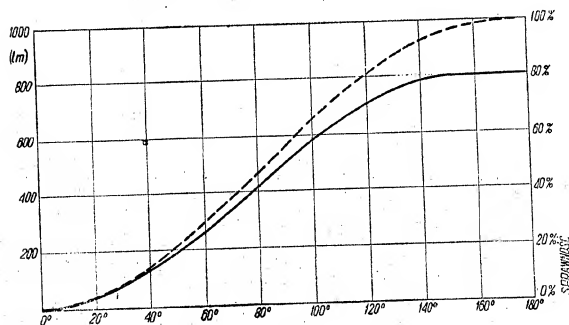


Nr kat. 283501

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASzynOWEGO CENTRALNY ZAPŁAD ŚWYTU



Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASzynOWEGO CENTRALNY ZAPŁAD ŚWYTU

Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń przemysłowych, w których istnieje możliwość wybuchu gazów lub pyłów wybuchowych (np. w przemyśle węglowym, chemicznym, naftowym itp.).

Wykonanie: Kadłub ze stopu aluminiowego zaopatrzony w ucho do zawieszenia oprawy. Oprawka do żarówki gwintowa w wykonaniu przeciwwybuchowym umocowana nieruchomo. Klosz grubościenny, ze szkła przezroczystego, połączony jest z kadłubem w sposób szczelny i zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych siatką metalową.

Do wprowadzenia przewodów służą specjalne dławiki.

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Długość mm	Średnica mm	Numer katalogowy klosza	Ciężar kG	Cena zł
Oprawa końcowa							
283501	100	E27	307	170	62750	4,25	
Oprawa przelotowa							
283502	100	E27	307	180	62750	4,55	

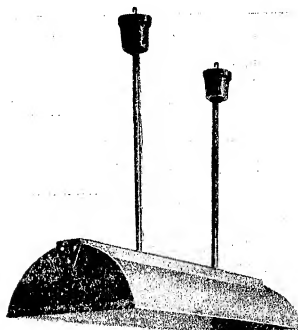
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZIEŻTU

3. OPRAWY DO OŚWIETLENIA PRZEWIĄŻNIE BEZPOŚREDNIEGO

Klasa II

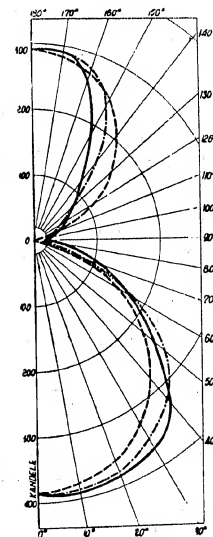
2.1. OPRAWY BEZ SPECJALNYCH ZABEZPIECZEŃ Symbol A

3.1.1. Opraw otwarte bez specjalnych zabezpieczeń (do świetlówek)

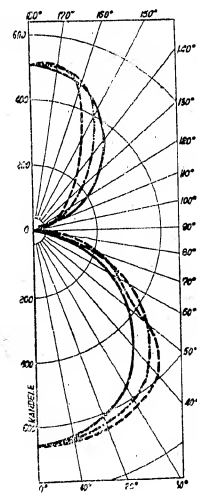


Nr kat. 283800

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZIEŻTU



Wykresy światłości oprawy
Nr 283800 z dwiema świetłówkami
światła białego 25 W (1200 lm)
w podłużnej płaszczyźnie symetrii
(linia ciągła)
w poprzecznej płaszczyźnie symetrii
(linia przerywana)
w płaszczyźnie symetrycznej do dwóch
poprzecznych
(linia przerywana z kropkami)



Wykresy światłości oprawy
Nr 283801 z dwiema świetłówkami
światła białego 40 W (2100 lm)
w podłużnej płaszczyźnie symetrii
(linia ciągła)
w poprzecznej płaszczyźnie symetrii
(linia przerywana)
w płaszczyźnie symetrycznej do dwóch
poprzecznych
(linia przerywana z kropkami)

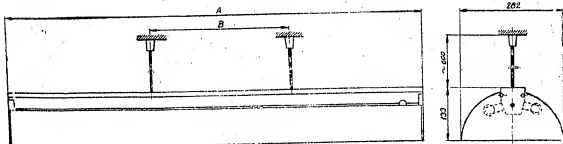
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY KATALOG ZESTY

Zastosowanie: Do oświetlania suchych ogrzewanych pomieszczeń przemysłowych, rzemieślniczych, biurowych, laboratoryjnych itp.

Wykonanie: Oprawa wykonana całkowicie z blachy stalowej, lakierowana. W górnej części odbłyśnika, symetrycznie rozmieszczone, szczeliny przepuszczają ku górze część strumienia świetlnego świetlówek. W kadłubie oprawy umieszczone są stateczniki i przewody łączeniowe. W jednym z końców kadłuba wbudowane są oprawki do zapłonników. Oprawa przeznaczona jest do zawieszenia na dwóch pionowych rurkach lub łacuchach zaopatrzonych w przesuwalne rozety osłaniające haki oraz przewody zasilające.

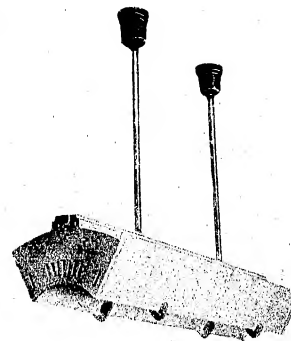
Nr katalogowy	Napięcie znamionowe V	Do świetlówek o poborze mocy W	Liczba świetlówek ¹⁾ szt.	Wymiary		Ciężar kG	Cena zł
				A mm	B mm		
283800 ¹⁾	220 ~	25	2	1003	440	6,5	
283801 ¹⁾		40		1231	450	8,0	

¹⁾ Świetłówki i zapłonniki należy zamawiać oddzielnie.



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY KATALOG ZESTY

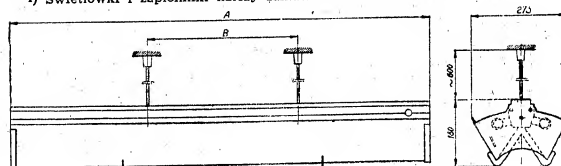
3.1.2. Oprawy otwarte bez specjalnych zabezpieczeń (do świetlówek)



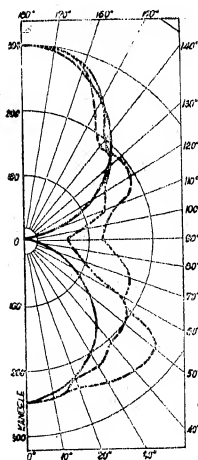
Nr kat. 283810

Nr katalogowy	Napięcie znamionowe V	Do świetlówek o poborze mocy W	Liczba świetlówek ¹⁾ szt.	Wymiary		Ciężar kG	Cena zł
				A mm	B mm		
283810 ¹⁾	220 ~	25	2	1003	440	7,7	
283811 ¹⁾		40		1231	450	8,7	

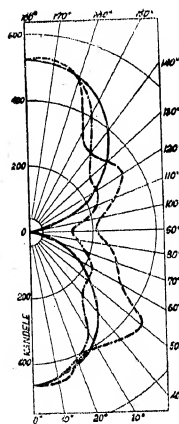
¹⁾ Świetłówki i zapłonniki należy zamawiać oddzielnie.



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBIYTU



Wykresy światłości oprawy
Nr. 283810 z dwiema świetlów-
kami światła białego 25 W
(1200 lm)
w podłużnej płaszczyźnie symetrii
(linia ciągła)
w poprzecznej płaszczyźnie symetrii
(linia przerywana)
Sprawność oprawy $\eta = 80 \%$



Wykresy światłości oprawy
Nr 283811 z dwiema świetlów-
kami światła białego 40 W
(2100 lm)
w podłużnej płaszczyźnie symetrii
(linia ciągła)
w poprzecznej płaszczyźnie symetrii
(linia przerywana)
Sprawność oprawy $\eta = 80 \%$

Zastosowanie: Do oświetlania suchych ogrzewanych pomieszczeń (biura, laboratorium, jadłodajnie, mieszkania itp.).

Wykonanie: Kadłub z blachy stalowej lakierowanej. Odbłyśnik w postaci dwóch płyt ze szkła matowego. W kadłubie oprawy umieszczone są stateczniki i przewody łączeniowe. W jednym z końców kadłuba wbudowane są dwie oprawki do zapłonników.

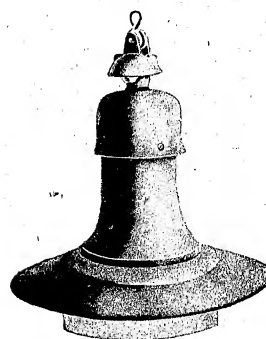
Oprawa zawieszona jest na dwóch pionowych stalowych rurkach lub łańcuchach zaopatrzonych w przesuwalne rozety osłaniające haki i przewody zasilające.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBIYTU

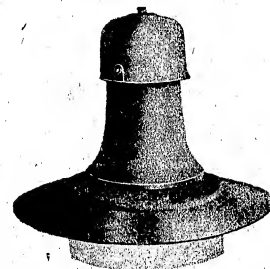
3.2. OPRAWY ZABEZPIECZONE OD WPLYWÓW
ATMOSFERYCZNYCH

Symbol B

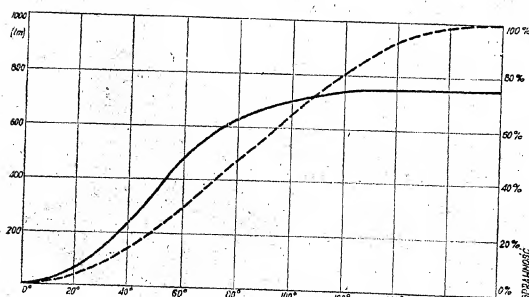
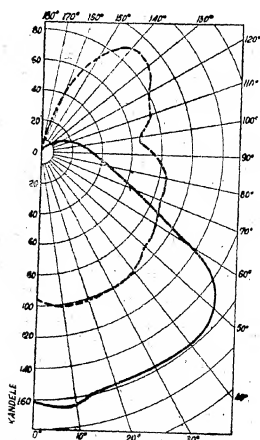
3.2.1. Oprawy otwarte zabezpieczone od wpływów atmosferycznych



Nr kat. 283061



Nr kat. 283071

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZYTU

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZYTU

Zastosowanie: Do oświetlania terenów otwartych (ulice, place, tereny fabryczne, tereny zielone itp.) oraz pomieszczeń przemysłowych, w których zależy również na oświetleniu płaszczyzn pionowych.

Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany. Odbłyśnik płaski z blachy stalowej emaliowany, zapobiega zbędnemu promieniowaniu ku górze. Całość w kolorze szarym. Właściwy odbłyśnik w postaci klosza ze szkła mlecznego, otwarty od dołu, kieruje większą część strumienia świetlnego w dół, część zaś w bok zapewniając nieoświe-
 wające oświetlenie płaszczyzn pionowych.

Oprawa do żarówki gwintowa, przesuwalna za pomocą suwaka umożliwia właściwe, ze względu na kąt ochrony, ustawienie żarówki.

Oprawa zaopatrzona jest w wieszak izolujący lub mufkę z gwintem wewnętrznym $R^{3/8}$ lub $R^{1/2}$.

Nr katalogowy	Do żarówek o poborze mocy W	Oprawa gwintowa	Długość całkowita mm	Średnica odbłyśnika mm	Do klosza 1) Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
Do zawieszania							
283060	100 ÷ 200	E27	360	290	62790	2,5	
283061	300 ÷ 500	E40	560	400	62791	6,3	
Do nakręcenia							
283070	100 ÷ 200	E27	300	290	62790	2,4	
283071	300 ÷ 500	E40	500	400	62791	6,2	

1) Klosze należy zamawiać oddzielnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

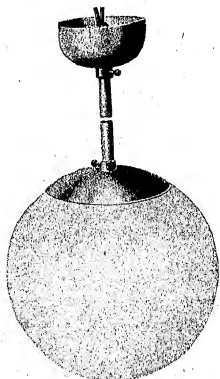
4. OPRAWY DO OŚWIETLENIA ROZPROSZONEGO

Klasa III

4.1. OPRAWY BEZ SPECJALNYCH ZABEZPIECZEŃ

Symbol A

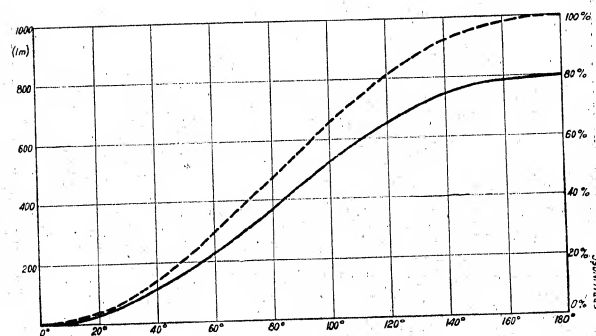
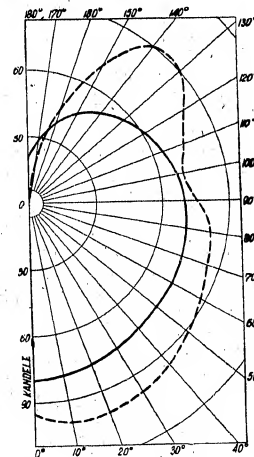
4.1.1. Opraw zamknięte bez specjalnych zabezpieczeń



Nr kat. 281000 + 281002, 281010 + 281012

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Zastosowanie: Do oświetlania suchych ogrzewanych pomieszczeń o jasnych sufitach i ścianach (sale szkolne, biura, świetlice, jadalnie, sklepy, laboratoria itp.).

Wykonanie: Oprawy wykonane są z blachy stalowej, oksydowane lub lakierowane. Rozety (górna i dolna) są przesuwalne na rurce, co pozwala, po zawieszeniu oprawy i założeniu klosza, docisnąć rozety do sufitu i klosza.

Klosz kulisty, bez kołnierza, ze szkła mlecznego o dużym współczynniku przepuszczania, zapewnia ekonomiczne rozproszone oświetlenie.

Nr katalogowy	Do żarówek o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Długość całkowita ¹⁾ mm	Średnica klosza mm	Do klosza ²⁾ Nr kat.	Ciężar ³⁾ kG	Cena zł
Długość rurki — 100 mm ³⁾							
281000	40	E27	300	160	62760	0,6	
281000	60		320	180	62761	0,6	
281001	75		330	200	62762	0,8	
281001	100		360	250	62763	0,8	
281002	150		360	250	62764	1,2	
281002	200		400	300	62765	1,2	
Długość rurki — 450 mm ³⁾							
281010	40	E27	620	160	62760	0,7	
281010	60		650	180	62761	0,7	
281011	75		670	200	62762	0,9	
281011	100		700	250	62763	0,9	
281012	150		700	250	62764	1,3	
281012	200		730	300	62765	1,3	

1) Z kloszem.

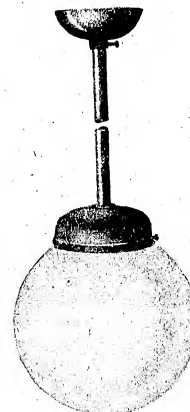
2) Klosze należy zamawiać oddzielnie.

3) Oprawy o innych długościach rurki — na specjalne zamówienie

4) Bez klosza.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

4.1.2. Oprawy zamknięte bez specjalnych zabezpieczeń *)



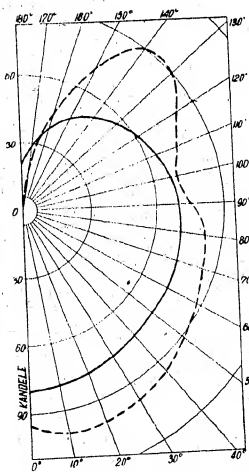
Nr kat. 281020 ÷ 281023, 281030 ÷ 281033

Zastosowanie: Do oświetlania suchych ogrzewanych pomieszczeń o jasnych sufitach i ścianach (sale szkolne, biura, świetlice, jadalnie, sklepy, laboratoria itp.).

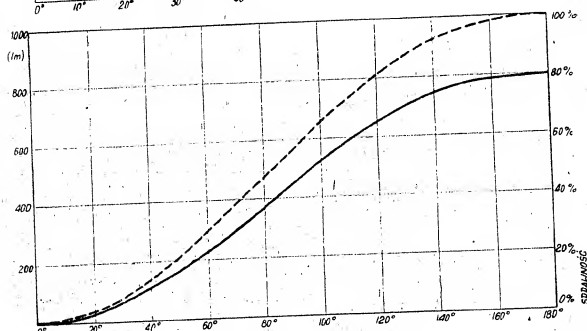
Wykonanie: Rurka i rozeta sufitowa wykonane są z blachy stalowej, oksydowane lub lakierowane. Uchwyt do klosza — metalowy. Rozeta sufitowa jest przesuwalna na rurce, co ułatwia zawieszenie oprawy i przyłączenie przewodów do sieci.

Klosz kulisty (z kołnierzem) ze szkła mlecznego, warstwowego o dużym współczynniku przepuszczania, zapewnia ekonomiczne rozproszenie światła. Umocowany jest w uchwycie za pomocą trzech wkrętów, obejmujących jego kołnierz.

*) Oprawy te zastąpione będą oprawami uniwersalnymi, do których można będzie stosować zarówno klosze z kołnierzem jak i bez kołnierza.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU


Wykresy światłości:
 oprawy (linia ciągła) i żarówki
 (linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
 oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Nr katalogowy	Do żarówek o poborze mocy	Oprawka gwintowa	Długość całkowita ¹⁾	Srednica klosza	Srednica uchwyty klosza	Do klosza ²⁾	Ciężar ⁴⁾	Cena
W			mm	mm	mm	Nr kat.	kG	zł
Długość rurki — 100 mm ³⁾								
281020	25	E27	330	160	80	62770	0,6	
281020	40		340	180	80	62771		
281021	60		350	200	100	62772	0,8	
281022	100		420	250	120	62773	1,2	
281022	150		440	300	120	62774		
281023	200		470	350	150	62775	2,0	
Długość rurki — 450 mm ³⁾								
281030	25	E27	660	160	80	62770	0,7	
281030	40		660	180	80	62771	0,7	
281031	60		680	200	100	62772	0,9	
281032	100		720	250	120	62773	1,3	
281032	150		720	300	120	62774	1,3	
281033	200		800	350	150	62775	2,1	

¹⁾ Z kloszem.

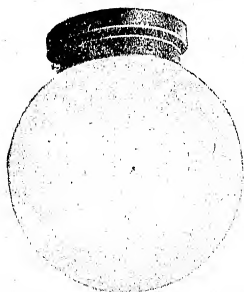
²⁾ Klosze należy zamawiać oddzielnie.

³⁾ Oprawy o innych długościach rurki — na specjalne zamówienie.

⁴⁾ Bez klosza.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

4.1.3. Oprawy zamknięte bez specjalnych zabezpieczeń



Nr kat. 281040 + 281043

Zastosowanie: Do oświetlania suchych ogrzewanych pomieszczeń o niskich sufitach oraz klatek schodowych, korytarzy itp.

Wykonanie: Oprawy wykonane są z blachy stalowej, oksydowane lub lakierowane, dostosowane do bezpośredniego przykręcenia do sufitu lub ściany.

Klosz kulisty (z kołnierzem) ze szkła mlecznego warstwowego o dużym współczynniku przepuszczania, zapewnia ekonomiczne rozproszenie światła. Umocowany jest w oprawie za pomocą trzech wkrętów, obejmujących jego kołnierz.

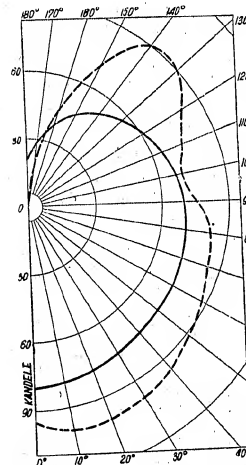
Nr katalogowy	Do żarówek o poborze mocy W	Oprawa gwintowa	Wysokość całkowita ¹⁾ mm	Srednica klosza mm	Srednica uchwyty do klosza mm	Do klosza ²⁾ Nr kat.	Ciezar ³⁾ kG	Cena zł
281040	25	E27	190	160	80	62770	0,7	
281040	40		210	180	80	62771	0,7	
281041	60		240	200	100	62772	0,9	
281042	100		290	250	120	62773	1,2	
281042	150		310	300	120	62774	1,2	
281043	200		340	350	150	62775	2,0	

¹⁾ Z kloszem.

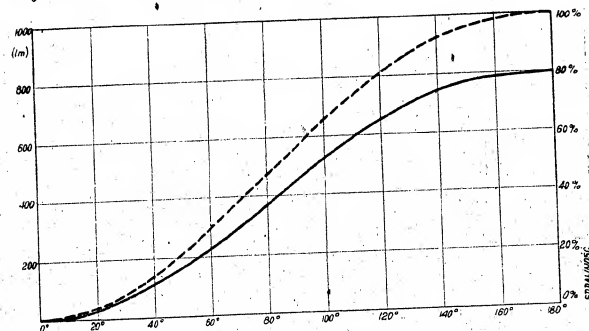
²⁾ Klosze należy zamawiać oddzielnie.

³⁾ Bez klosza.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

4.1.4. Oprawy zamknięte bez specjalnych zabezpieczeń¹⁾

Zastosowanie: Do oświetlania suchych ogrzewanych pomieszczeń o niskich sufitach oraz klatek schodowych, korytarzy itp.

Wykonanie: Oprawy wykonane są z blachy stalowej, oksydowanej lub lakierowanej, dostosowane do bezpośredniego przykręcenia do sufitu lub ściany.

Klosz płaski (z koinierzem) ze szkła mlecznego warstwowego. Umocowany jest w oprawie za pomocą trzech wkrętów obejmujących jego koinierz.

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawa gwintowa	Wysokość całkowita ¹⁾ mm	Średnica klosza mm	Ciężar kG	Cena zł
281700	75	E27	100	230	0,6	
281701	100		100	290	0,7	
281702	150		120	350	0,8	

¹⁾Produkcja w przygotowaniu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

4.3. OPRAWY WODOSZCZELNE — Symbol C

4.3.1. Oprawy zamknięte wodoszczelne

Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń wilgotnych oraz do oświetlenia zewnętrznego.

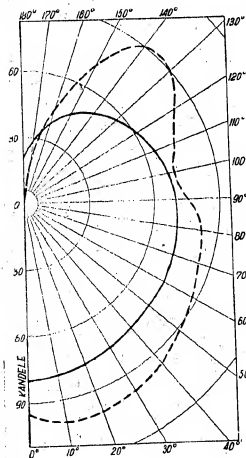
Wykonanie: Kadłub żeliwny lakierowany zaopatrzony w gwint o średnicy 84,5 mm, 99 mm lub 123,5 mm do wkręcenia klosza. Całość w kolorze szarym.

Klosz kulisty (z gwintem) ze szkła mlecznego, o dużym współczynniku przepuszczania, zapewnia ekonomiczne rozproszone oświetlenie. Miejsce połączenia klosza z kadłubem uszczelnione pierścieniem gumowym. Oprawa zaopatrzona jest w wieszak izolujący lub w otwór z gwintem R³/₈.

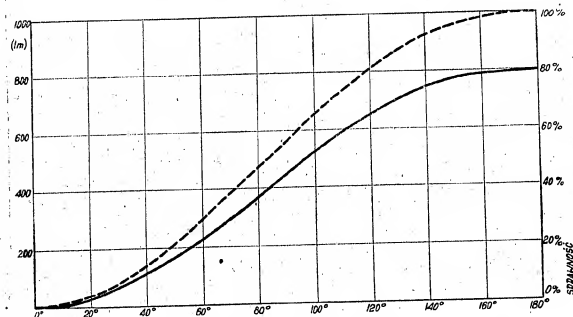
Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Średnica kadłuba mm	Do klosza ')	Ciężar kG	Cena zł
Do zawieszania						
283600	40 ÷ 60	E27	95	62700	1,5	
283601	60 ÷ 100		110	62701	2,0	
283602	100 ÷ 200		130	62702, 62703	2,5	
Do nakręcenia						
283610	40 ÷ 60	E27	95	62700	1,5	
283611	60 ÷ 100		110	62701	2,0	
283612	100 ÷ 200		130	62702, 62703	2,5	

¹⁾ Klosz należy zamawiać oddzielnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



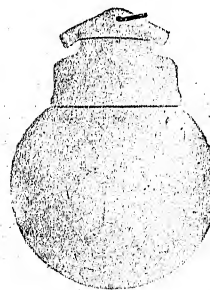
Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



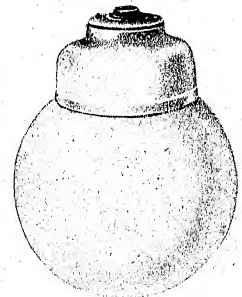
Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

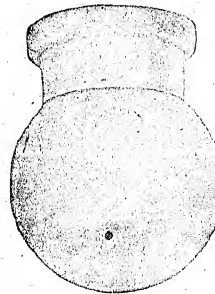
4.3.2. Oprawy zamknięte wodoszczelne



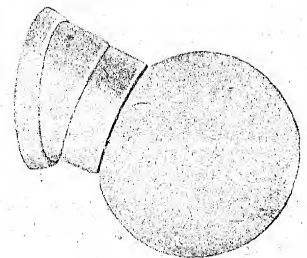
Nr kat. 283700, 283701



Nr kat. 283710, 283711

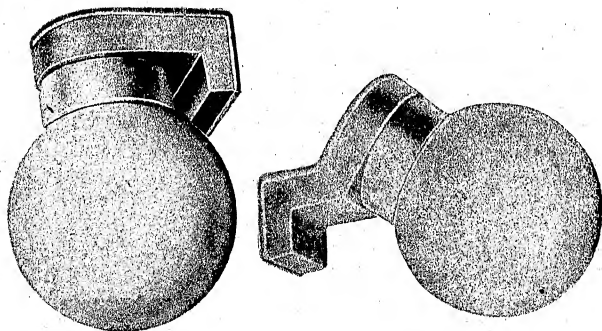


Nr kat. 283750, 283751



Nr kat. 283720, 283721

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



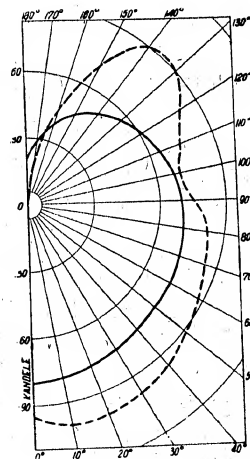
Nr kat. 283730, 283731

Nr kat. 283740, 283741

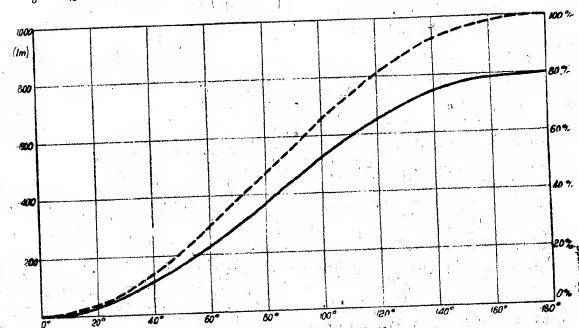
Zastosowanie: Do oświetlania pomieszczeń wilgotnych (łazienki, pralnie, kuchnie itp.) oraz do oświetlenia zewnętrznego (wejścia do budynków, balkony, tarasy itp.).

Wykonanie: Kadłub z białej porcelany technicznej zaopatrzonej w gwint o średnicy 84,5 mm lub 99 mm do wkręcenia klosza. Klosz kulisty ze szkła mlecznego z gwintem wkręcony w kadłub¹⁾. Miejsce połączenia klosza z kadłubem jest uszczelnione. Oprawy przeznaczone są do zawieszania, nakręcenia (gwint R^{3/8}") lub przykręcenia do ściany lub sufitu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Wykresy światłości:
oprawy (linia ciągła) i żarówki
(linia przerywana) — przy 1000 lm



Wykresy strumienia świetlnego:
oprawy (linia ciągła) i żarówki (linia przerywana) — przy 1000 lm

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Do klosza ¹⁾	Ciężar ²⁾ kg	Cena zł
Do zawieszania					
283700	40 ÷ 60	E27	62780, 62781	0,42	
283701	60 ÷ 100		62782	0,64	
Do nakręcenia					
283710	40 ÷ 60	E27	62780, 62781	0,41	
283711	60 ÷ 100		62782	0,63	
Do przykręcenia, skośne					
283720	40 ÷ 60	E27	62780, 62781	0,52	
283721	60 ÷ 100		62782	0,80	
Do przykręcenia, kolankowe					
283730	40 ÷ 60	E27	62780, 62781	0,92	
283731	60 ÷ 100		62782	1,19	
Do przykręcenia, pochyle					
283740	40 ÷ 60	E27	62780, 62781	0,91	
283741	60 ÷ 100		62782	1,38	
Do przykręcenia, proste					
283750	40 ÷ 60	E27	62780, 62781	0,38	
283751	60 ÷ 100		62782	0,53	

1) Klosze należy zamawiać oddzielnie.

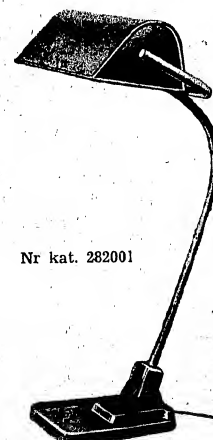
2) Bez klosza.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU
5. OPRAWY DO OŚWIETLANIA MIEJSCOWEGO**5.1. OPRAWY BEZ SPECJALNYCH ZABEZPIECZEŃ**

Symbol A

5.1.1. Oprawy otwarte przenośne nastawne

Nr kat. 282000



Nr kat. 282001

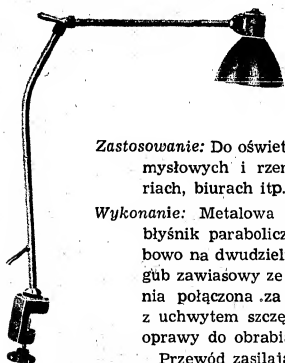
Zastosowanie: Do oświetlania miejsc pracy w biurach, pracowniach, mieszkaniach, świetlicach, czytelnich itp.

Wykonanie: Metalowa lakierowana lub oksydowana. Odbłyśnik paraboliczny lub korytkowy umocowany przegubowo na ramieniu połączonym, również przegubowo, z podstawą oprawy. W podstawie — wyłącznik przyciskowy. Przewód zasilający o długości około 1,5 m zakończony wtyczką dwubiegunową.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Wysokość całkowita mm	Ciężar kG	Cena zł
282000 282001	25 ÷ 100	E27	400 450	2,5 3,0	

5.1.2. Oprawa otwarta przenośna nastawna



Zastosowanie: Do oświetlania miejsc pracy w zakładach przemysłowych i rzemieślniczych, kreslarniach, laboratoriach, biurach itp.

Wykonanie: Metalowa lakierowana lub oksydowana. Odbyśnik paraboliczny emaliowany umocowany przegubowo na dwudzielnym ramieniu zaopatrzonego w przegub zawiasowy ze śrubą zaciskową. Dolna część ramienia połączona za pośrednictwem przegubu kulowego z uchwytem szczękowym służącym do przymocowania oprawy do obrabiarki, stołu, rysownicy itp.

Przewód zasilający o długości około 1,5 m zakończony wtyczką dwubiegunową.

Nr katalogowy	Do żarówki o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Wysięg całkowity mm	Ciężar kG	Cena zł
282100	60 ÷ 100	E27	950	1,7	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

5.2. OPRAWY WODOSZCZELNE

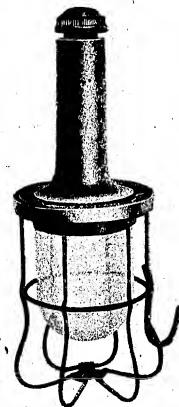
Symbol C

5.2.1. Oprawa przenośna nienastawna

Zastosowanie: Do oświetlania miejsca pracy przy naprawie samochodów, maszyn, kotłów, zbiorników itp. oraz do chwilowego oświetlania pomieszczeń gospodarskich i innych.

Oprawa ta przeznaczona jest w zasadzie do zasilania z transformatora 24 V (patrz str. 89).

Wykonanie: Kadłub bakelitowy z rękojeścią zaopatrzoną w otwór z dławikiem do szczelnego wprowadzenia przewodu zasilającego. Klosz ze szkła przezroczystego, połączony szczelnie z kadłubem, chroniony jest od uszkodzeń mechanicznych siatką metalową, zaopatrzoną w hak do zawieszania oprawy.



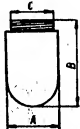
Nr katalogowy	Do żarówek o poborze mocy W	Oprawka gwintowa	Długość mm	Średnica mm	Klosz Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
282300	25 ÷ 40	E27	270	110	62730	0,7	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

6. KLOSZE DO OPRAW

6.1. KLOSZE ZE SZKŁA PRZEZROCZYSTEGO

6.1.1. Klosze do opraw wodoszczelnych — z gwintem

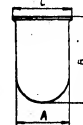


Nr kat. 62700 ÷ 62703

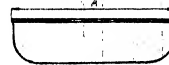
Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62700	96	160	84,5	283700, 283710, 283720 283730, 283740, 283750 283620, 283630,	0,35	
62701	110	160	99	283701, 283711, 283721 283731, 283741, 283751 283621, 283631,	0,50	
62702	140	220	123,5	283622, 283632,	0,72	
62703	160	220	123,5	283622, 283632,	0,96	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

6.1.2. Klosze do opraw wodoszczelnych — z obrzeżem



Nr kat. 62710, 62711



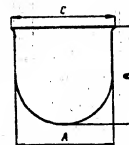
Nr kat. 62720



Nr kat. 62730

Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62710 62711	100 146	160 170	115 161	283640, 283641 283642, 283643 283765, 283766	0,3 1,3	
62720	188	80	104	283760, 283761	0,6	
62730	74	98	78	283300	0,3	

6.1.3. Klosze do opraw pyłoszczelnych

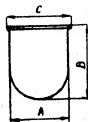


Nr kat. 62740, 62741

Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62740	190	180	197	283040, 283041 283050, 283051	1,0	
62741	234	220	250	283042, 283043 283052, 283053	1,8	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

6.1.4. Klosze do opraw przeciwybuchowych

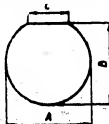


Nr kat. 62750

Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62750	110	136	122	283501, 283502	0,76	

6.2. KLOSZE ZE SZKŁA MLECZNEGO WARSTWOWEGO

6.2.1. Klosze kuliste z otworem bez kołnierza



Nr kat. 62760 ÷ 62765

Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62760	160	150	80	281000, 281010	0,4	
62761	180	170	80	281000, 281010	0,5	
62762	200	190	100	281001, 281011	0,6	
62763	250	230	100	281001, 281011	1,0	
62764	250	230	120	281002, 281012	1,3	
62765	300	280	120	281002, 281012	1,4	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

6.2.2. Klosze z kołnierzem



Nr kat. 62770 ÷ 62775

Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62770	160	160	80	281020, 281030, 281040	0,6	
62771	180	180	80	281020, 281030, 281040	0,7	
62772	200	200	100	281021, 281031, 281041	0,9	
62773	250	250	120	281022, 281032, 281042	1,2	
62774	300	300	120	281022, 281032, 281042	1,4	
62775	350	350	150	281023, 281033, 281043	1,9	

6.2.3. Klosze kuliste z gwintem

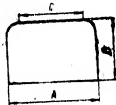


Nr kat. 62780 ÷ 62784

Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62780	160	165	84,5	283600, 283610, 283700, 283710 283720, 283730, 283740, 283750	0,5	
62781	180	185	84,5	283600, 283610, 283700, 283710 283720, 283730, 283740, 283750	0,6	
62782	200	208	99	283601, 283611, 283701, 283711 283721, 283731, 283741, 283751	0,7	
62783	200	210	123,5	283602, 283612	0,7	
62784	250	260	123,5	283602, 283612	1,2	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

6.2.4. Klosze cylindryczne otwarte



Nr kat. 62790 ÷ 62791

Nr katalogowy	Wymiary			Do opraw Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
	A mm	B mm	C mm			
62790	170	115	125	283060, 283070	0,40	
62791	250	170	190	283061, 283071	0,85	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

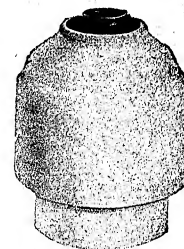
7. CZĘŚCI WYMIENNE I DODATKOWE

7.1. OPRAWKI GWINTOWE DO ŻARÓWEK

7.1.1. Oprawki porcelanowe do nakręcenia (zabezpieczone od wpływów atmosferycznych)



Nr kat. 311300 ÷ 311303



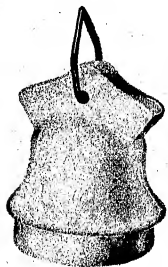
Nr kat. 311304

Nr katalogowy	Gwint tulei	Gwint sztyki	Ciężar kG	Cena zł
311300	E27	M10 × 1	0,19	
311301	E27	R ³ / ₈ "	0,19	
311302	E27	P11	0,19	
311303	E27	P13,5	0,19	
311304	E40	R ³ / ₈ "	0,48	

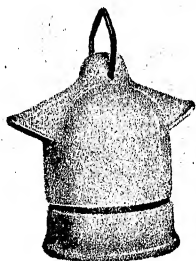
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

7.1.2. Oprawki porcelanowe do zawieszenia

(zabezpieczone od wpływów atmosferycznych)



Nr kat. 311200

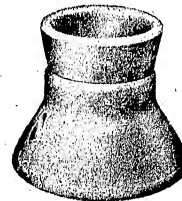


Nr kat. 311201

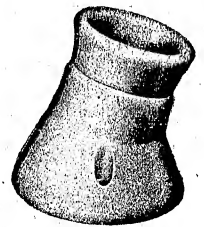
Nr katalogowy	Gwint tulei	Cieężar kG	Cena zł
311200	E27	0,09	
311201		0,19	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

7.1.3. Oprawki porcelanowe do przykręcenia



Nr kat. 311000



Nr kat. 311001



Nr kat. 311002



Nr kat. 311010

Nr katalogowy	Gwint tulei	Cieężar kG	Cena zł
311000	E27	0,12	
311001	E27	0,12	
311002	E27	0,14	
311010	E14	0,04	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

7.1.4. Oprawki metalowe do nakręcenia



Nr kat. 310000



Nr kat. 310001



Nr kat. 310100

Nr katalogowy	Gwint tulei	Gwint szyjki	Cieężar kG	Cena zł
310000	E27	M10 × 1	0,06	
310001	E27	M10 × 1	0,05	
310100	E40	R ³ / ₈ "	0,14	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

7.1.5. Oprawki metalowe do nakręcenia



Nr kat. 310002



Nr kat. 310101

Nr katalogowy	Gwint tulei	Gwint szyjki	Cieężar kG	Cena zł
310002	E27	M10 × 1	0,05	
310101	E40	R ³ / ₈ "	0,10	

7.1.6. Oprawka bakelitowa do nakręcenia



Nr kat. 312200

Nr katalogowy	Gwint tulei	Gwint szyjki	Cieężar kG	Cena zł
312200	E14	M10 × 1	0,02	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

7.1.7. Oprawka redukcyjna



Nr kat. 312200

Nr katalogowy	Gwint tulei zewnętrznej	Gwint tulei wewnętrznej	Ciężar kG	Cena zł
312200	E40	E27	0,06	

7.1.8. Pierścień bakelitowy

zabezpieczający żarówkę przed kradzieżą



Nr kat. 312900 (pierścień)

Zastosowanie: Do zablokowania trzonka żarówki z gwintem E27 w tulei oprawki.



Nr kat.
312901
(kluczyk)

Nr katalogowy	Ciężar kG	Cena zł
312900	0,02	
312901	0,02	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

7.2. OPRAWKI BAGNETOWE DO ŻARÓWEK

7.2.1. Oprawki metalowe dwustykowe do nakręcenia



Nr kat. 310400

Nr katalogowy	Oznaczenie	Wewnętrzna średnica płaszczka mm	Gwint sztyki mm	Ciężar kG	Cena zł
310400	B15	15	M10 × 1	0,04	
310410	B22	22	R ^{3/8} "	0,04	

7.2.2. Oprawka metalowa do przykręcenia

Nr katalogowy	Oznaczenie	Wewnętrzna średnica płaszczka mm	Wysokość mm	Ciężar kG	Cena zł
310420	B22	22	50	0,08	

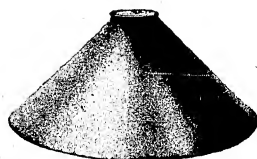
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD RTYTU

7.3. ODBŁYŚNIKI

7.3.1. Odbłyśniki płaskie z kołnierzem
z blachy stalowej emaliowane



Nr kat. 313600



Nr kat. 313601



Nr kat. 313602

Nr katalogowy	Srednica odbłyśnika mm	Srednica kołnierza mm	Cieężar kG	Cena zł
313600	260	60	0,27	
313601	260		0,28	
313602	260		0,30	
313605 ¹⁾	125		0,25	

¹⁾ Odbłyśnik paraboliczny

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD RTYTU

7.2.2. Odbłyśniki płaskie bez kołnierza
z blachy stalowej emaliowane



Nr kat. 313610



Nr kat. 313611



Nr kat. 313612 ÷ 313614

Nr katalogowy	Srednica odbłyśnika mm	Srednica otworu mm	Cieężar kG	Cena zł
313610	260	35	0,28	
313611	240	42	0,25	
313612	280	84,5	0,25	
313613	315	99	0,5	
313614	350	123,5	0,6	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU NAFTY CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

7.4. WYŚIĘNIKI

7.4.1. Wyścięgniki z gwintem do nakręcenia opraw



Nr kat. 314300, 314301



Nr kat. 314302, 314303

Nr katalogowy	Wysięg mm	Ciężar kG	Cena zł
314300	100	0,05	
314301	150	0,06	
314302	300	0,07	
314303	350	0,08	

Wykonanie: Rurka stalowa, rozeta żeliwna; całość lakierowana na kolor szary. Koniec rurki zaopatrzony w gwint R^{3/8}" do nakręcenia oprawy. W rozecie trzy otwory o średnicy 6 mm do umocowania wyścięgnika.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU NAFTY CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

7.5. WIESZAKI

7.5.1. Wieszaki izolujące i trzpienki



Nr kat. 313000



Nr kat. 313001 + 313003



Nr kat. 313010, 313011



Nr kat. 313305



Nr kat. 313300

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Nr katalogowy	Gwint szyjki (wewnętrzny) lub trzpienka (zewnątrzny)	Ciężar kG	Cena zł
Wieszaki izolujące tłoczone z blachy stalowej			
313000	wewnętrzny M10 × 1	0,01	
313001	wewnętrzny R ¹ / ₈ "	0,01	
313002	wewnętrzny R ¹ / ₄ "	0,03	
313003	wewnętrzny R ³ / ₈ "	0,03	
Wieszaki izolujące porcelanowe			
313005	zewnątrzny M10 × 1	0,02	
Wieszaki izolujące żeliwne			
313010	wewnętrzny M10 × 1	0,10	
313011	wewnętrzny R ³ / ₈ "	0,14	
Trzpienki zaciskowe metalowe z wkładkami fibrowymi			
313300	zewnątrzny M10 × 1	0,02	



7.5.4. Blok do lamp ściąganych

Nr katalogowy	Ciężar (bez płasku) kG	Cena zł
313310	0,6	

Nr kat. 313310

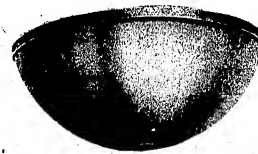
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

7.6. ROZETY

7.6.1. Rozety sufitowe bakelitowe



Nr kat. 313100



Nr kat. 313101

Nr katalogowy	Średnica mm	Ciężar kG	Cena zł
313100	95	0,01	
313101	105		

7.7. UCHWYTY

7.7.1. Uchwyty do kloszy i odbłyśników z kołnierzem, bakelitowe, z trzema wkrętami



Nr kat. 313200



Nr kat. 313201

Nr katalogowy	Średnica mm	Ciężar kG	Cena zł
313200	60	0,02	
313201	80		

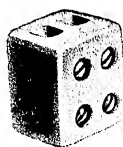
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZIEŹI

7.8. ZŁĄCZA

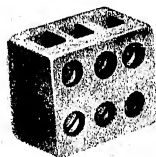
7.8.1. Złącza świecznikowe (wiszące) porcelanowe



Nr kat. 313401



Nr kat. 313402



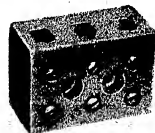
Nr kat. 313403

Nr katalogowy	Liczba biegunów	Cieężar kG	Cena zł
313401	1	0,01	
313402	2	0,02	
313403	3	0,03	

7.8.2. Złącza świecznikowe (do przykręcenia) porcelanowe



Nr kat. 313412



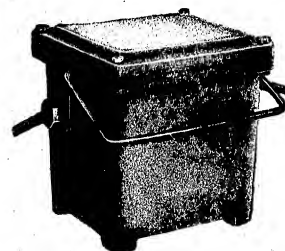
Nr kat. 313413

Nr katalogowy	Liczba biegunów	Cieężar kG	Cena zł
313412	2	0,02	
313413	3	0,03	

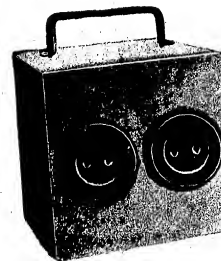
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZIEŹI

7.9. TRANSFORMATORY

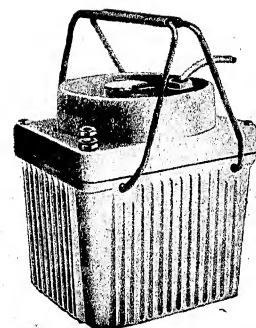
7.9.1. Transformatory izolujące przenośne (transformatory bezpieczeństwa)



Nr kat. 282350, 282351



Nr kat. 282360, 282361



Nr kat. 282370, 282371

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZWYU**

Zastosowanie: Do zasilania opraw przenośnych (Nr kat. 282000, 282100, 282300) lub innych, w przypadku posługiwania się nimi w warunkach, w których istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem.

Wykonanie: Transformator zamknięty w obudowie metalowej zaopatrzonej w uchwyt do przenoszenia. Przewód zasilający stroną pierwotną (120 V lub 220 V) zakończony jest wtyczką dwubiegunową. Po stronie wtórnej (24 V), — dwa gniazda wtyczkowe dwubiegunowe wbudowane w obudowę transformatora lub wyprowadzony przewód oponowy zakończony jednym gniazdem wtyczkowym dwubiegunowym.

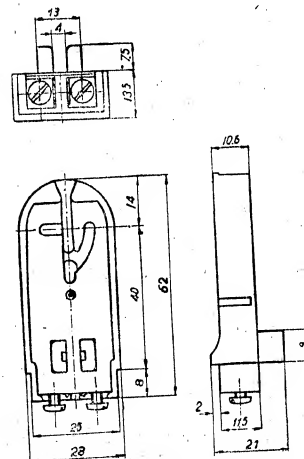
Nr katalogowy	Moc VA	Napięcie pierwotne V	Napięcie wtórne V	Liczba gniazd wtyczkowych	Ciężar kG	Cena zł
282350 282351	50	120 220	24	1 ¹⁾	5	
282360 282361	100	120 220	24	2	6	
282370 282371	150	120 220	24	2	8	

¹⁾ Gniazdo wtyczkowe na przewodzie oponowym wyprowadzonym na zewnątrz obudowy transformatora.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZWYU**

8. CZĘŚCI WYMIENNE I DODATKOWE OPRAW DO ŚWIEŁÓWEK

8.1. OPRAWKI

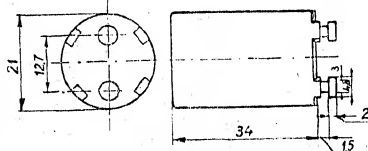


Nr kat. 283850

Nr katalogowy	Oznaczenie	Rodzaj	Ciężar kG	Cena zł
283850 283851	OLc OPc	Oprawka lewa Oprawka prawa	0,02	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

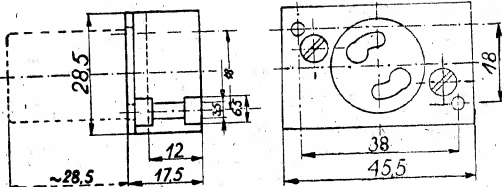
8.2. ZAPŁONNIKI



Nr katalogowy	Oznaczenie	Do świetlówek o poborze mocy W	CieŜar kG	Cena zł
283860	Z40	25 lub 40	0,01	



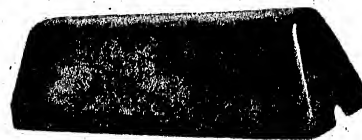
8.3. OPRAWKI DO ZAPŁONNIKÓW



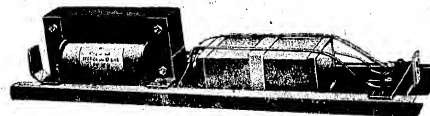
Nr katalogowy	Oznaczenie	Do zapłonników Nr kat.	CieŜar kG	Cena zł
283861	DZ40	283860	0,02	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

8.4. 'STATECZNIKI W OŚLONIE BAKELITOWEJ



Nr kat. 283870 + 283872
283880 + 283882



Nr kat. 283881
(ze zdjętą osłoną)

Nr katalogowy	Oznaczenie ¹⁾	Do świetlówek o poborze mocy W	CieŜar kG	Cena zł
283870	Sa25	25	1,28	
283871	Sb25		1,24	
283872	Sc25		1,35	
283880	Sa40	40	1,24	
283881	Sb40		1,59	
283882	Sc40		1,60	

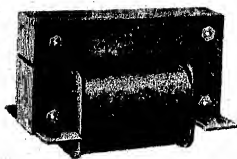
¹⁾ Litera a, b, c oznaczają:
a) - statecznik indukcyjny, bez kondensatora, do pojedynczej świetlówki.
b) - statecznik obojętny, z kondensatorem, do pojedynczej świetlówki.
c) - statecznik pojemnościowy z dwuúwojennym dławikiem i z dwoma kondensatorami (stosowany łącznie ze statecznikiem „a” w celu uzyskania układu dwóch świetlówek sprzężonych).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZETT

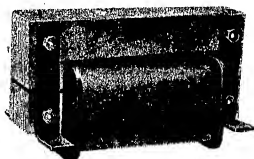
6.5. BAKELITOWE OSŁONY STATECZNIKÓW

Nr katalogowy	Oznaczenie	Do stateczników Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
283875	OB-S25	283870, 283871, 283872	0,15	
283885	OB-S40	283880, 283881, 283882	0,19	

8.6. DŁAWIKI DO STATECZNIKÓW



Nr kat. 283890

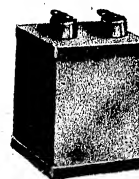


Nr kat. 283895

Nr katalogowy	Oznaczenie	Do stateczników Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
283890	D-Sab25	283870, 283871	0,78	
283891	D-Sc25	283872	"	
283895	D-Sab40	283880, 283881	0,99	
283896	D-Sc40	283882	"	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZETT

8.7. KONDENSATORY WYRÓWNAWCZE DO STATECZNIKÓW



Nr kat. 783910



Nr kat. 783920

Nr katalogowy	Oznaczenie	Pojemność μF	Do stateczników Nr kat.	Ciężar kG	Cena zł
283910	KW-Sb25	2,5	283871	0,19	
283911	KW-Sc25	2,9	283872	0,28	
283920	KW-Sb40	4,0	283881	0,37	
283921	KW-Sc40	3,7	283882	0,28	

8.8. ZWIESZAKI

Nr katalogowy	Oznaczenie	Do opraw Nr kat.	Długość mm	Ciężar kG	Cena zł
283920	ZŁ (Łańcuchowy)	283800, 283801	600	0,2	
283930	ZR (rurkowy)	283810, 283811			

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALE WARSZAWY

SPIS RZECZY

1. Wiadomości ogólne	
1.1. Cel oprawy oświetleniowej	3
1.2. Zasadnicze części oprawy oświetleniowej	6
1.3. Własności oświetleniowe oprawy	8
1.4. Wybór opraw oświetleniowych	16
2. Oprawy do oświetlenia bezpośredniego — Klasa I	
2.2. Oprawy zabezpieczone od wpływów atmosferycznych Symbol B	17
2.3. Oprawy wodoszczelne — Symbol C	26
2.4. Oprawy pyłoszczelne — Symbol E	39
2.5. Oprawy przeciwybuchowe — Symbol W	41
3. Oprawy do oświetlenia przeważnie bezpośredniego	
Klasa II	
3.1. Oprawy bez specjalnych zabezpieczeń — Symbol A	44
3.2. Oprawy zabezpieczone od wpływów atmosferycznych Symbol B	49
4. Oprawy do oświetlenia rozproszonego — Klasa III	
4.1. Oprawy bez specjalnych zabezpieczeń — Symbol A	52
4.3. Oprawy wodoszczelne — Symbol C	61
5. Oprawy do oświetlenia miejscowego	
5.1. Oprawy bez specjalnych zabezpieczeń — Symbol A	67
5.2. Oprawy wodoszczelne — Symbol C	69
6. Klosze do opraw	
6.1. Klosze ze szkła przezroczystego	70
6.3. Klosze ze szkła mlecznego warstwowego	72
7. Części wymienne i dodatkowe	
7.1. Oprawki gwintowe do żarówek	75
7.2. Oprawki bagietowe do żarówek	81
7.3. Odbłyśniki	82
7.4. Wysięgniki	84
7.5. Wieszaki	85
7.6. Rozety	87
7.7. Uchwyty	87
7.8. Złącza	88
7.9. Transformatory	89
8. Części wymienne i dodatkowe opraw do świetlówek	
8.1. Oprawki	91
8.2. Zapłonniki	92
8.3. Oprawki do zapłonników	92
8.4. Stateczniki w osłonie bakelitowej	93
8.5. Bakelitowe osłony stateczników	94
8.6. Dławiki do stateczników	94
8.7. Kondensatory wyrównawcze do stateczników	95
8.8. Zwieszaki	95

Katalogi ostatnio wydane

„A-3	Włączniki wysokiego napięcia” — luty 1954
„A-7	Szafy przyłączone wysokiego napięcia” — październik 1953
„A-9	Rozdzielnie skrzynkowe niskiego napięcia” — sierpień 1954
„A-11	Elektryczne aparaty dźwigowe” — luty 1953
„A-14	Mierniki elektryczne” — listopad 1953
„AP-1	Armatura przemysłowa — Zawory” — lipiec 1954
„AP-2	Armatura przemysłowa — Zasuwy” — luty 1953
„AP-3	Armatura przemysłowa — Kurki oraz armatura strumieniowa wskazująca i oddzielająca” — grudzień 1954
„IS-1	Rury i kształtki ciśnieniowe żeliwne” — styczeń 1953
„IS-2	Artykuły kanalizacyjne żeliwne” — styczeń 1953
„IS-3	Sprzęt instalacyjno-sanitarny” — luty 1953
„IS-4	Kotły i grzejniki centralnego ogrzewania” — styczeń 1953
„J-8	Oprawy oświetleniowe” — marzec 1955
„M-3	Silniki 3-faz. indukcyjne serii SZUb i SZJb” — maj 1953
„M-13	Rozwieraki, pogłębiacze, nawiertaki” — kwiecień 1953
„N-14	Narzędzia do gwintowania” — maj 1953
„N-15	Narzędzia do obróbki kół zębatach” — maj 1953
„P-1	Manometry, termometry, areometry” — grudzień 1953
„RO-1	Maszyny i narzędzia rolnicze” — wrzesień 1954
„T-3	Łącznice ręczne” — czerwiec 1953
„T-4	Łącznice automatyczne abonenckie” — styczeń 1953
„T-5	Łącznice automatyczne miejskie” — sierpień 1953
„T-9	Łącznice międzymiastowe” — sierpień 1953
„T-10	Sprzęt teletransmisyjny” — sierpień 1953

Katalogi w druku

„O-4	Akumulatory trakcyjne”
„P-2	Wodomierze”
„P-3	Gazomierze”
„T-1	Aparaty telefoniczne”
„T-2	Części aparatów telefonicznych”
„W-1	Maszyny włókiennicze”

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego



STAT

Katalog K4

Kwiecień 1957

Electrical Conductors
PRZEWODY

STAT

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów. Nadsyłane uwagi stanowią będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

proceedzi dla odbiorców z całego kraju Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50
— w drodze:
— wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na piśmie zamówienia)
— sprzedaży odręcznej za gotówkę.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Warszawa

Katalog K4

Kwiecień 1957

PRZEWODY

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie

Centralne Biuro Konstrukcji Kablowych
Ożarów k. Warszawy, ul. Poznańska 15

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Printed in Poland

Redaktor techniczny *H. Fiecko*
Korektor techniczny *M. Kamiński*

PWT Warszawa 1957. Wydanie 2. Nakład 8.060. Ark. wyd. 15,7 Ark. druk. 13,75 P. A5.
Pap. druk. sat. III kl. 85x122, 80 g. Rękopis oddano do składania 23.10.1956
Podpisano do druku 28.3.1957. Druk ukończono 19.4.1957 Symbol 60624/Kat.

Druk. im. Rewolucji Październikowej, Warszawa. Zam. 1543a/56. B-011.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego — Katalog K4-Przewody

Błędy dostrzeżone w druku

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być	
43	20 od góry	izolacyjnych płaszczo- wych;	izolacyjnych;	9
91	tablica rubryka 2 1 od dołu	00	100	1
103	tablica rubr. 5 wiersz 4 od dołu	2,51	21,5	1
109	rubryka 1 od góry	:10 :16 :25	2 × 10 2 × 16 2 × 25	2
195	rubryka 2 wiersz 1 od dołu	± 00,5	± 0,05	3

2.3. Literatura

II. Opisy katalogowe

2.4. Przewody gołe	81
2.5. Przewody jezdne	88
2.6. Przewody w odzieży włóknistej	92

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.7. Przewody w powłokach izolacyjnych z gumy wulkanizowanej i polwinitu do układania na stałe	95
2.7.1. Przewody w izolacji gumowej i polwinitowej na napięcie znamionowe 250 V	96
2.7.2. Przewody w izolacji gumowej i polwinitowej na napięcie znamionowe 750 V	102
2.7.3. Przewody wysokonapięciowe 1, 3 i 6 kV	116
2.7.4. Przewody uzbrojone na napięcie 1 kV	118
2.7.5. Przewody płaszczowe na napięcie znamionowe 250 i 750 V	122
2.7.6. Przewody kabelkowe w izolacji gumowej i w powłokach z ołowiu i tiokolu	129
2.8. Przewody w powłokach izolacyjnych z gumy i polwinitu do odbiorników ruchomych	138
2.8.1. Sznury mieszkaniowe i dźwigowe	138
2.8.2. Przewody oponowe	143
2.9. Przewody samochodowe i lotnicze	152
3. Druty nawojowe	163
3.1. Wiadomości ogólne	163
Druty nawojowe emaliowane DNEM i DNET	168
Druty nawojowe emaliowane ADNE	170
Druty nawojowe emaliowane w pojedynczym oprzędzie z jedwabiu naturalnego — DNEJn	171
Druty nawojowe emaliowane w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej — DNEB	173
Druty nawojowe emaliowane w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej — DNEBB	175
Druty nawojowe w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej — DNB	176
Druty nawojowe w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej — DNBB	191
4. Przewody teletechniczne	207
4.1. Wiadomości ogólne	207
4.2. Rodzaje przewodów teletechnicznych	209
Telekomunikacyjne przewody gołe z miedzi utwardzonej — D	209
Telekomunikacyjne przewody brązowe — BD	209
Telekomunikacyjne przewody bimetalewo stalowo-miedziane — DBm	210
Linki antenowe — LA	210
Drut dzwonkowy w oprzędzie włóknistym — FDdz	211
Druty schematowe zwykłe — DS	212

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przewody teletechniczne w izolacji z polwinitu — DTY	212
Górnice przewody strzałowe — S, SG, SY	213
Sznur radiowy w izolacji gumowej — SRG	214
Sznury szychowe do aparatów telefonicznych — TSA	214
Sznury szychowe w izolacji i oponie gumowej do aparatów telefonicznych — TSAG	215
Sznury szychowe do łącznic telefonicznych — TSL	215
Sznury telefoniczne do tarcz numerowych — TST	216
Teletechniczne przewody ogumowane — TŁG	217
Przewody dla przełączalni — TŁ	217

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

PRZEDMOWA

Wyczerpane obecnie pierwsze wydanie trzech katalogów kabli i przewodów, stanowiące zresztą pierwszą tego rodzaju polską publikację, spełniło swoje zadanie, uporządkowując wstępnie wyroby przemysłu kablowego oraz zaznajamiając z nimi szerokie masy odbiorców.

Katalogi te wydane były przed sześcioma laty i obecnie wymagają korekty i uzupełnień. W międzyczasie bowiem przemysł kablowy wprowadził szereg nowych typów kabli i przewodów, opracowano zarządzenia normujące oszczędne stosowanie kabli i przewodów, zmieniające lub uzupełniające normę PN/E-10 oraz opracowano nowe normy.

Powyższe zmiany uniemożliwiły przedrukowanie starych katalogów i zmusiły do nowego ich opracowania zarówno co do podziału, jak i co do treści.

Z katalogów usunięto, w celu uproszczenia asortymentu, cały szereg przewodów i kabli, produkowanych dotychczas w drobnych ilościach, a dających się łatwo zastąpić innymi, bardziej popularnymi typami. Np. usunięto sznury SWL, SW i SP konstrukcji przestarzałej, dające się zastąpić przewodami oponowymi OM, OW i OP.

W razie uzasadnionej konieczności technicznej przemysł kablowy wykonać będzie kable i przewody nie ujęte w katalogach, jednak terminy dostaw tych wyrobów, jako nieseryjnych, będą znacznie dłuższe.

W szerokiej mierze uwzględniono w katalogach nowoczesne konstrukcje kabli i przewodów, częściowo jeszcze nie znormalizowane bądź ujęte dopiero w Normach Resortowych.

Należą tu przede wszystkim kable i przewody w izolacji czy powłoce z tworzyw sztucznych, głównie z polwinitu (plastyfikowany polichlorek winylu—igelit).

Do produkcji przewodów nadal zużywa się jeszcze duże ilości miedzi. Wobec wyczerpywania się światowych zapasów tego metalu należy przewody miedziane zastępować wszędzie tam, gdzie jest to technicznie możliwe, przewodami lub kablami z żyłami aluminiowymi lub stalowymi. W związku z powyższym przemysł kablowy rozpoczął obecnie produkcję szeregu przewodów z żyłami aluminiowymi i stalowymi.

Chęć zastąpienia równie deficytowego ołowiu innymi materiałami, między innymi tworzywami sztucznymi, prowadzi do konstrukcji kabli z płasz-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

czami z polwinitu, tiokolu, czy kombinacji taśm metalicznych z warstwami bitumicznymi.

Przemysł kablówy wchodzi dopiero na tę drogę rozwojową i w katalogach są już reprezentowane tego rodzaju konstrukcje.

Norma PN/E-10 nie przepisywała dokładnie w jakich warunkach, jakie kable i przewody należy stosować.

Brak wyraźnych wskazań i przeciwwskazań prowadził do bardzo rozróżnej gospodarki kablami i przewodami. Projektanci stosowali np. przewody kabelkowe w odzieży włóknistej, popularnie zwane „antygronami”, w miejscach suchych i nie narażonych na wpływy chemiczne, chociaż przewody te były do tego rodzaju instalacji za ciężkie i za drogie. Innym przykładem rozróżnej gospodarki przewodami jest stosowanie ciężkich przewodów oponowych do odbiorników stałych.

Z tego względu PKPG powołało specjalne zespoły robocze w celu ustalenia, jakie kable i przewody należy stosować w określonych warunkach. Prace tych zespołów po zatwierdzeniu przez Główną Komisję Oceny Projektów Inwestycyjnych przy PKPG ukazały się w Biuletynie Informacyjnym PKPG.

W katalogu podano w miarę możliwości główne zastosowanie danego typu kabli i przewodów, powołując się w niektórych przypadkach na odpowiednie zarządzenia PKPG.

Wprowadzono do katalogów również przewody przeznaczone do układania bezpośrednio w tynku, zwane dalej „przewodami wtyнковymi” (DYt).

W celu zorientowania użytkowników, jakie materiały należy oszczędzać, zamieszczono niżej tablicę, w której są wymienione materiały deficytowe i zastępcze.

Materiał, który należy oszczędzać	Materiały zastępcze
Miedź	Aluminium, stal, aldrej
Ołów	Polwinit, tiokol, powłoki z mas bitumicznych
Kauczuk	Polwinit, tiokol

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

I. WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. WSTĘP

Przewody elektryczne służą do przesyłania prądu elektrycznego.

Zależnie od rodzaju zastosowania można je podzielić na:

- 1) przewody elektroenergetyczne (silnopiętrowe), stosowane w energetyce do przesyłania i rozdzielu energii elektrycznej;
- 2) przewody teletechniczne (słabopiętrowe) dla celów telekomunikacji, tj. telefonii, telegrafii, radiotechniki itp.;
- 3) druty nawojowe do nawijania cewek i uzwojeń maszyn i aparatów elektrycznych.

Przewody przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej dzielimy na:

- a) przewody,
- b) kable.

W zależności od sposobu ułożenia oraz rodzaju izolacji rozróżnia się:

- 1) przewody gołe, stosowane w liniach napowietrznych i w urządzeniach wewnętrznych, energetycznych oraz teletechnicznych, umocowane za pomocą izolatorów do słupów lub innych konstrukcji wsporczych;
- 2) przewody w odzieży włóknistej, stosowane również w sieciach napowietrznych, tam gdzie zachodzi konieczność ochrony żyły metalowej przewodu przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi lub chemicznymi. Przewody w odzieży włóknistej, w urządzeniach wewnętrznych prądu silnego, nie są uważane za przewody izolowane, gdyż odzież przewodów nie stanowi dostatecznej ochrony przed porażeniem elektrycznym w razie dotknięcia przewodu znajdującego się pod napięciem;
- 3) przewody izolowane, energetyczne i telekomunikacyjne.

Przewody te, zależnie od sposobu ich ułożenia można dalej podzielić na:

- a) przewody izolowane do zakładania na stałe, w rurkach, na różnego rodzaju izolatorach, w tynku lub bezpośrednio na tynku;

===== MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO =====

b) przewody do przyłączania odbiorników ruchomych energetycznych i teletechnicznych;

4) kable energetyczne i teletechniczne są to przewody izolowane jedno- lub wielożyłowe, zaopatrzone w powłokę zapobiegającą przenikaniu wilgoci do wnętrza izolacji kabla, przeznaczone głównie do układania w ziemi lub w wodzie.

===== MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO =====

2. PRZEWODY ELEKTROENERGETYCZNE

2.1. OGÓLNE WIADOMOŚCI O DOSTAWACH PRZEWODÓW

Przewody dostarczane mają długości mierzone w metrach, niektóre tylko asortymenty dostarczane i zamawiane są wg ciężaru w kG (przewody napowietrzne gołe, przewody jezdne).

Przy zamówieniach należy podać:

- 1) Ogólną długość zamawianego przewodu lub ogólny ciężar przewodu w kG (przy przewodach zamawianych wg ciężaru).
- 2) Oznaczenie przewodu (skrót nazwy przewodu, napięcie znamionowe, przekrój znamionowy, oznaczenie normy).
- 3) Ewentualne dalsze wymagania, omówione przy poszczególnych grupach przewodów.
- 4) Adres wysyłkowy, warunki płatności, ewentualne inne wymagania.
- 5) Bony przydziałowe.

2.1.1. OPAKOWANIE PRZEWODÓW I DŁUGOŚCI FABRYKACYJNE

Przewody dostarczane są w kęgach lub na bębnach.

W kęgach są dostarczane:

- 1) przewody ciężkie, zamawiane w b. małych długościach, o ciężarze nie przekraczającym 80 ÷ 100 kG;
- 2) przewody cienkie, instalowane w krótkich długościach. W tym przypadku dostarczane są przewody w znormalizowanych długościach 100, 50 lub 25 m. W zależności od średnicy i ciężaru przewodu, 30% dostarczanych kęgów może mieć inną długość niż długość znormalizowana.

Na bębnach dostarczane są przewody o dużych długościach lub o ciężarze odcinka większym niż 100 kG. Bębny kablów są znormalizowane — PN-54/E-79000.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wymiary bębnow są podane w tablicy.

Wielkość bębna	Średnica zewnętrzna rdzenia	Średnica tarcz głównych	Długość robocza rdzenia	Średnica otworów osiowych	Grubość tarcz głównych
2	200	450	300	45	38
3	300	600	400	45	38
4	400	800	500	80	44
4-A	400	800	490	80	44
5	500	1000	710	80	50
5-A	500	1000	600	80	50
6	600	1250	710	80	57
6-A	600	1250	650	80	57
8	800	1500	710	80	64
8-A	800	1500	650	80	64
9	900	1700	860	100	76

2.1.2. PRÓBY ODBIORCZE

Podstawę prób odbiorczych stanowią wymagania ujęte przez normy państwowe, resortowe lub zakładowe. Normy, poza wymaganiami, podają metody badań, sposób dostawy i opakowania, jak i metody oceny wyników. Dla przewodów odmiennej budowy lub dla dostaw eksportowych ustala się szczegółowe specjalne warunki techniczne, które stanowią podstawę odbioru danej dostawy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.2. ZASADY WŁAŚCIWEGO STOSOWANIA
I ZAMIENNOŚCI PRZEWODÓW

(Rozdział opracowany przez mgr inż. Tadeusza Moskalewskiego. Wszelkie prawa zastrzeżone)

2.2.1. ZASADY KONSTRUKCJI I ZASTOSOWANIA
PRZEWODÓW

2.2.1.1. Konstrukcja i podział przewodów

We wszystkich przewodach rozróżniamy trzy podstawowe elementy konstrukcyjne:

- 1) przewodnik,
- 2) izolację,
- 3) osłony i ochrony.

Pewne typy przewodów, np. przewody gołe, mogą się składać tylko z przewodnika. Przy innych znajdujemy tylko przewodnik i osłonę bez izolacji.

W przewodach izolowanych plastifikowanym polichlorkiem winylu, zwanym dalej polwinitem (dotychczas był nazywany igelitem), odróżniamy tylko przewodnik i izolację, gdyż polwinitem jest na tyle wytrzymały mechanicznie, że nie wymaga osłony.

Istnieją wreszcie przewody, w których znajduje się większa liczba osłon, np. przewodniki wraz z izolacją chronione są przed wilgocią przez powłokę ołowianą, chronioną z kolei przed wpływami chemicznymi i uszkodzeniami mechanicznymi przez warstwę nasyconych materiałów włóknistych i opancerzenie z taśm stalowych.

W dalszym ciągu zapoznamy się bliżej z powyższymi trzema elementami konstrukcyjnymi przewodów.

Podziału przewodów możemy dokonać z różnych punktów widzenia. W szczególności dzielimy je na:

a) Przewody elektroenergetyczne i teletechniczne

Przewody elektroenergetyczne służą do przesyłania energii elektrycznej, natomiast przewody teletechniczne przenoszą prądy o minimalnym natężeniu i napięciu, nie przekraczającym 65 V.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przewody elektroenergetyczne budowane są na określone napięcia znamionowe. Napięcie znamionowe jest to najwyższe napięcie robocze, dla którego dany przewód jest wykonany. Przy prądzie sinoidalnym rozumiemy wartość skuteczną napięcia.

Norma PN-54/E-02000 przewiduje w budowie przewodów następujące napięcia znamionowe praktycznie stosowane:

250; 750; 1000; 3000; 6000 voltów.

Przewodów elektrycznych nie wykonuje się każdorazowo na przewidywane natężenie prądu, lecz są one wykonywane w znormalizowanych przekrojach znamionowych. W zależności od typu przewodu i sposobu jego ułożenia dobiera się najbliższy przekrój znamionowy wystarczający na przewidywane natężenie pod warunkiem, by spadek napięcia nie przekraczał dozwolonych granic i spełnione zostały pozostałe inne warunki elektryczne wymagane dla instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami państwowymi.

Przekrój znamionowy, mierzony w mm², jest to zaokrąglona liczba, której w zasadzie powinien równać się przekrój geometryczny przewodu; jest ona stosowana jako nazwa przekroju przewodu.

W praktyce stosowane są następujące normalne przekroje znamionowe żył:

0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400 i praktycznie rzadko stosowane — 500; 625; 800 i 1000 mm².

W części szczegółowej są podane przy poszczególnych markach przewodów przekroje znamionowe, w jakich jest dany typ przewodu produkowany. Dla skrócenia tekstu nie są wyliczane wszystkie przekroje pośrednie i napisanie, że typ przewodu ma przekroje 1-10 mm² oznacza, że przewód jest wykonywany w przekrojach: 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10 mm².

Do przewodów elektroenergetycznych zaliczamy również przewody samochodowe, chociaż częściowo pracują one przy napięciu nie przekraczającym 24 V.

Przy przewodach teletechnicznych nie mamy pojęcia napięcia znamionowego i dlatego napięcie, na którym przewód może pracować, nie jest podawane. Normy określają tylko napięcie próbierze. Poza tym przekrój przewodu nie jest podawany w mm², natomiast podawane są średnice żył w mm.

Średnice żył przewodów teletechnicznych nie są znormalizowane.

W praktyce spotykamy się ze średnicami:

0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2 mm.

b) Przewody do zakładania na stałe i przewody do przyłączania odbiorników ruchomych

Przewody do zakładania na stałe są sztywne, gdyż żyłki żyły mają odczynny drut albo linkę skręconą ze stosunkowo grubych drutów. Poza tym

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ich wytrzymałość mechaniczna na gięcie i na uszkodzenia jest stosunkowo mała.

Wyjątek z takiego określenia przewodów do zakładania na stałe stanowią przewody LGg, które są wykonywane z cienkich drucików, jednak ich wytrzymałość mechaniczna nie pozwala na częste gięcie.

Przewody do przyłączania odbiorników ruchomych są giętkie, gdyż mają żyłę wykonaną z cienkich drucików, poza tym mają dostatecznie wytrzymałe zewnętrzne powłoki ochronne.

Ze względu na konieczność przeciągania i skręcania cienkich drucików są te przewody w produkcji znacznie bardziej pracochłonne; ze względu na grubsze powłoki ochronne są one również bardziej materiałochłonne.

Dlatego stosowanie przewodów do odbiorników ruchomych w sieciach stałych jest wyraźnym marnotrawstwem.

Również w przewodach teletechnicznych mamy przewody do odbiorników ruchomych, np. sznury do aparatów telefonicznych, sznury do łączni telefonicznych.

c) Przewody gołe, odziane i izolowane

Przewody gołe, jak sama nazwa wskazuje, nie mają izolacji i muszą być montowane na izolatorach. Jest to najtańszy typ przewodów i dlatego muszą one być jak najszersze stosowane.

Przewody odziane muszą być również montowane na izolatorach, gdyż nie mają izolacji. Odzież służy tylko i wyłącznie jako ochrona metalu przewodnika przed korozją wywołaną przez czynniki atmosferyczne lub wpływy chemiczne.

Przewody izolowane mogą być montowane wprost na ścianach i sufitach, z pewnymi ograniczeniami wynikającymi z ich budowy a omówionymi przy poszczególnych typach w części szczegółowej, i znajdować się w bezpośrednim zasięgu dotyku.

Jako izolację przewodów elektroenergetycznych stosujemy przeważnie gumę wulkanizowaną albo polwinil.

W przewodach teletechnicznych spotykamy, poza wyżej wymienionymi materiałami izolacyjnymi, również izolację z materiałów włóknistych, jak bawełna, jedwab naturalny lub sztuczny itp.

d) Przewody stalowe, aluminiowe i miedziane

Żyłki przewodów mogą być wykonywane ze stali ocynkowanej, aluminium i miedzi. Miedź ma najlepszą przewodność elektryczną i dlatego jest najchętniej używana. Aluminium ma nieco gorszą przewodność, dla przewodzenia więc tego samego prądu znamionowego przewody muszą mieć większy przekrój.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Poza tym aluminium ma też pewne inne wady, natomiast jedną bardzo poważną zaletę, że jest przeszło trzy razy lżejsze od miedzi. Stal ma przewodność najmniejszą.

Z punktu widzenia deficytowości materiałów przewodowych najmniej cenimy stal, potem aluminium i wreszcie najbardziej deficytowa jest miedź. Dlatego przy możliwości wyboru powinniśmy się przede wszystkim stosować przewody stalowe lub aluminiowe.

e) Przewody jedno- i wielożyłowe

Znaczna część przewodów wykonywana jest jako jednożyłowe, tzn. że w przewodzie jest tylko jeden drut lub linka przewodząca prąd.

Jasne jest, że jednostkowy koszt jednej żyły jest znacznie niższy w przewodach wielożyłowych niż w przewodach jednożyłowych ze względu na to, że wspólne osłony obejmują więcej żył niż jedną.

Z tego względu należy stosować jeden przewód z konieczną liczbą żył. Np. zastosowanie dwóch przewodów kabelkowych KGp dwużyłowych, nawet w wykonaniu płaskim, które jest tańsze, tam gdzie potrzebny jest jeden czterożyłowy przewód kabelkowy KGp, w droższym wykonaniu okrągłym, podraża koszt przewodów w zależności od przekroju o 9 do 29%. Również zużywana ilość deficytowego ołowiu jest o 18 do 28% większa.

Za granicą stosowane są w wykonaniu wielożyłowym nawet przewody wciągane do rurek izolacyjnych typu naszego DG. W miarę otrzymywania zamówień i nasz przemysł może je produkować.

Należy wspomnieć również o tym, że żyły przewodów wielożyłowych mogą być albo ułożone płasko równolegle i wówczas otrzymujemy przewód prostokątno-owalny, albo skręcone i wówczas otrzymujemy przewód okrągły. Prosty rachunek geometryczny wykazuje, że na przewody dwużyłowe w wykonaniu płaskim potrzeba znacznie mniej materiału niż na takie same przewody w wykonaniu okrągłym. Odwrotnie, przewód czterożyłowy okrągły jest lżejszy niż taki sam w wykonaniu płaskim.

Z tego względu, tam gdzie pozwalają na to warunki techniczne tak produkcji jak i eksploatacji, przewody 2- i 3-żyłowe są produkowane tylko w wykonaniu płaskim.

f) Przewody o różnej wytrzymałości mechanicznej i chemicznej

W miejscach gdzie przewody w izolacji gumowej nie są narażone na uszkodzenia mechaniczne, względnie są przed nimi chronione przez sposób instalowania, jak np. przez wciąganie do rurek izolacyjnych, możemy stosować słabe osłony mechaniczne, np. opłot bawełniany nasycony syciwem przeciwnym. Ze względu na wytrzymałość mechaniczną polwinitu przewody izolowane tym materiałem nie potrzebują w wyżej wspomnianych warunkach nawet i takiej osłony i są dostarczane w samej izolacji.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

W przypadku możliwości uszkodzeń mechanicznych stosujemy bardziej wytrzymałe powłoki ochronne, np. opancerzenie z taśm lub drutów stalowych.

Przewody takie są znacznie droższe i dlatego należy możliwie unikać ich stosowania, szczególnie gdy możliwość uszkodzeń zachodzi nie na całej długości, np. przewód zainstalowany na ścianie, gdzie może być uszkodzony, i na suficie, gdzie niebezpieczeństwa nie ma. W takich przypadkach należy stosować osłony miejscowe nie związane z przewodem.

W pomieszczeniach bardzo wilgotnych albo zawierających pary lub gazy żrące, normalna izolacja uległaby zbyt szybkiemu zniszczeniu i dlatego musimy ją chronić przez specjalnie dobrane powłoki ochronne, jak np. powłokę z ołowiu, tiokolu itp. Czasem dodatkowo musimy chronić również i te powłoki przed niszczącymi wpływami chemicznymi, np. przez odpowiednio nasyczone obwoje i opłoty.

Podkreślić należy, że polwinit jest bardzo odporny na wpływy chemiczne i bardzo często można stosować przewody w gołej powłoce polwinitowej do instalowania w pomieszczeniach niebezpiecznych ze względu na możliwość korozji chemicznej.

W przypadkach gdy przewody mogą się stykać z materiałami pędnymi lub olejami mineralnymi (przewody samochodowe, traktorowe i lotnicze), działającymi wybitnie szkodliwie na izolację gumową, są one chronione przez pokrycie opłotu bawełnianego filmem lakieru acetylocelulozowego (mniej palny) lub nitrocelulozowego. Film ten nie rozpuszcza się w benzynie, ropie i olejach mineralnych i nie dopuszcza do zetknięcia się izolacji gumowej z tymi materiałami.

g) Różna obciążalność przewodów

Prąd płynący przez przewód wywołuje jego nagrzanie. Wytworzone ciepło rozprasa się z przewodu do otoczenia. Prąd przepływający przez przewód nagrzewa go do ściśle określonej dla danego natężenia temperatury stałej, o ile warunki w których przewód się znajduje są stałe. Natężenie prądu wywołujące nagrzanie do maksymalnie dopuszczalnej temperatury dla danego rodzaju przewodu, zwanej temperaturą graniczną, wyznacza obciążalność trwałą danego przewodu.

Im wyższa jest dopuszczalna temperatura graniczna przewodu, tym więcej prądu może przez niego przepłynąć.

Przykładowo temperatury graniczne dopuszczalne trwałe wynoszą:

przewody gołe w liniach napowietrznych	80°C
przewody gołe zawieszone w pomieszczeniach	65°C
przewody w odzieży włóknistej lub izolacji gumowej ułożone na stałe	60°C
przewody w izolacji gumowej do odbiorników ruchomych	50°C

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dopuszczalne trwałe natężenie prądu zależy jeszcze poza tym od rodzaju izolacji. Im grubsza jest izolacja czy osłona, tym trudniej ciepło rozprzysięga się i natężenie musi być mniejsze.

Wreszcie natężenie zależy od rodzaju ułożenia przewodu. Przewód ułożony w rurce musi być mniej obciążony od przewodu zawieszzonego w powietrzu, gdyż odprowadzanie ciepła jest gorsze. Przewód pojedynczy może być więcej obciążony; w przypadku przebiegania kilku przewodów obok siebie natężenie musi być niższe, gdyż odprowadzanie ciepła od wiązki jest bardziej utrudnione.

Ilustruje te twierdzenia przykładowe zestawienie dopuszczalnych obciążeń przewodu o jednym przekroju, w różny sposób wykonanego i ułożonego. Wysokości obciążeń wzięte są z projektu normy PN-56/05021 Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.

Obciążalność długotrwała przewodu miedzianego o przekroju 6 mm² przy temperaturze otoczenia poniżej 25°C

Przewód goły	Ampery
	50
Przewód w odzieży włóknistej lub izolacji gumowej	
Przewód zawieszony swobodnie	49
Przewód ułożony po wierzchu:	
liczba przewodów skupionych 1	46
" " " 2	43
" " " 3	38
" " " 4÷6	33
" " " 7÷9	27
Przewód ułożony w rurkach lub pod osłoną:	
liczba przewodów w rurce lub pod wspólną osłoną 2	39
" " " " " 3	36
" " " " " 4÷6	28
" " " " " 7÷9	25
Przewód płaszczowy kabelkowy goły lub osłonięty	
Przewód zawieszony na linie nośnej:	
liczba żył 2	47
" " 3÷4	47
Przewód ułożony po wierzchu:	
liczba żył 2	34
" " 3	34
" " 4	28

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przewód ułożony w rurce lub pod osłoną:

liczba żył 2	31
" " 3	25
" " 4	21

Z tablicy widać, że możemy uzyskać poważne oszczędności metali kolejowych przez odpowiedni dobór i instalowanie przewodów.

2.2.1.2. Podstawowe określenia, marki przewodów, normy

a) Podstawowe określenia

Nomenklatura kablowa jest już dostatecznie ustalona w normach oraz w literaturze technicznej, by móc żądać od wszystkich techników prawidłowego jej stosowania.

Niżej podano kilka podstawowych określeń stosowanych przy przewodach, przede wszystkim tych, przy których zachodzą najczęstsze błędy w ich używaniu.

Żyła jest to metalowa część przewodu przeznaczona do przewodzenia prądu; żyła może być jednolita — jednodrutowa (druć) lub skręcona z pewnej liczby drutów — wielodrutowa (linka). Żyła wielodrutowa może być złożona z kilku skrętek wielodrutowych.

Żyła zerowa jest to jedna z izolowanych żył przewodu, która ma służyć jako przewód zerowy, np. w czteroprzewodowych urządzeniach prądu trójfazowego.

Żyła uziemiająca jest to żyła dodatkowa w przewodzie, mająca na celu łączenie z ziemią przedmiotów podlegających uziemieniu.

Żyła izolowana jest to żyła pokryta izolacją. Bardzo często mówi się potocznie „żyła” opuszczając słowo izolowana, co może prowadzić do pomylenia z „żyłą gołą”.

Izolacja przewodu jest to szczelna powłoka z materiału izolacyjnego, która służy do elektrycznego izolowania żyły.

Odzież przewodu jest to powłoka, która służy do ochrony żył przewodu i ewentualnie jego izolacji od wpływów atmosferycznych, chemicznych lub mechanicznych.

Obwój jest to luźne owinięcie przędzy lub nitką, lub ścisłe owinięcie taśmą papierową, metalową itp.

Oprzęd jest to ścisły obwój przędzy, ułożoną równolegle w pasemka.

Oplot jest to powłoka siatkowa z przędzy, nici lub drutów.

U w a g a. Specjalnie często mylone są określenia oprzęd i oplot, co może doprowadzać do pomyłek w wykonywaniu przewodów, specjalnie

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

drutów nawojowych, przy których zastosowanie oprędu lub opłotu zależy od wymagań użytkownika.

Płaszcz metalowy jest to odzież z blachy służąca do ochrony przewodu przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Powłoka ołowiana jest to szczelna warstwa ołowiu na przewodzie, która ma chronić izolację przewodu od wpływów chemicznych i wilgoci.

Pancerz jest to obwój z taśm stalowych albo obwój lub opłot z drutów stalowych, który służy do ochrony przewodu przed uszkodzeniami mechanicznymi.

b) Marki przewodów

Marki przewodów oznaczane są symbolami literowymi. Litery te wskazują konstrukcję lub zastosowanie przewodu i ze względów mnemotechnicznych są pierwszymi literami słów oznaczających konstrukcję lub zastosowanie. Np. przewód w izolacji gumowej i oplocie włóknistym nasączonym, jednodrutowy, mający markę DG, mnemotechnicznie nazywany „D rut w G umie”.

W części szczegółowej podawane są konstrukcyjne nazwy przewodów ułatwiające zapamiętanie skrótów mnemotechnicznych, stanowiących markę literową przewodu.

Ze względu na rozszerzanie się asortymentu przewodów, wprowadzane są ostatnio do marki przewodu również oznaczenia cyfrowe, oznaczające napięcie, np. DG-250 oznacza „D rut w G umie na napięciu znamionowe 250 V”.

Do marki przewodu dodaje się na końcu liczbę żył, znak mnożenia i przekrój znamionowy poszczególnych żył. Np. przewód płaszczowy (marka P), trójżyłowy o przekroju znamionowym żył 1,5 mm² oznaczamy:

P 3 × 1,5

c) Normy na przewody oraz normy na ich układanie

Budowa i właściwości techniczne przewodów są ustalone w Państwowych Normach Elektrotechnicznych (PN/E), Teletechnicznych (PN/T), Resortowych Normach Ministerstwa Przemysłu Maszynowego (RN/MPM) oraz Zakładowych Normach (ZN/MPM).

Dotychczasowa norma zbiorowa na przewody PN/E-5 uległa obecnie nowelizacji. Dla każdego typu przewodów została opracowana specjalna norma, mająca własny numer.

Niżej podany jest spis obecnie obowiązujących norm na najczęściej stosowane przewody elektroenergetyczne i druty nawojowe.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr normy	Tytuł normy	Obowiązuje od	Uwagi	Marki głównych przewodów objętych normą
PN-54 E-90011	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Przewody gołe	1.I.1956		D, L
PN-55 T-90000	Telekomunikacyjne przewody brązowe gołe	1.VII.1956		
PKN T-90001	Telekomunikacyjne przewody stalowe gołe	VIII.1953		
RN-53 MPM-13004	Telekomunikacyjne druty bimetalowe Fe-Cu	VI.1953		
RN MPM-13076	Telekomunikacyjne przewody gołe z miedzi utwardzonej		W ost. red.	
RN MPM-13079	Miedź nawojowa goła płaska		"	
RN-53 MPM-13001	Miedź komutatorowa. Warunki techniczne	VI.1953		
RN MPM-13078	Przewody jezdne miedziane		W ost. red.	Djo, Djp
RN-53 MPM-13005	Przewody jezdne stalo-aluminiowe	VI.1953		FADjp
RN-55 MPM-13077	Elektroenergetyczne przewody gołe aluminiowe i stalo-aluminiowe		W zatwierdzeniu	AL, AFL
PKN E-90005	Elektroenergetyczne przewody gołe ze stopu aluminium	VII.1952		AMSL
PKN E-90006	Elektroenergetyczne przewody stalowe gołe wielodrutowe	1.VII.1954		FL

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

RN-53	Linki antenowe	VI.1953		LA-M, LA-A, LAy
MPM-13007				
PN-55	Linki miedziane okrągłe do szczotek maszyn elektrycznych	1.I.1956		LSM, LSMg, LSMgg, LSMggg
E-80404				
WT-53	Druty emaliowane do maszyn i aparatów elektrycznych w wykonaniu zwykłym	1953	W roku 1957 będą znormalizowane	DEm
MPM-13001				
WT-53	Druty emaliowane dla telekomunikacji w wykonaniu zwykłym	1953	W ostat. red.	DEt
MPM-13002				
RN	Druty nawojowe w odzieży włóknistej			
MPM-13060	Druty nawojowe do silników głębinowych.	VI.1955		
RN-55	Druty w izolacji gumowej			
MPM-13039				
PN-54	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Przewody w odzieży włóknistej	1.I.1956		DPa, LPa
E-90012				
PN-54	Elektroenergetyczne przewody aluminiowe. Przewody w odzieży włóknistej	1.VII.1955		ALPa
E-90024				
PN-54	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Przewody w izolacji gumowej i odzieży włóknistej	1.I.1956		LS, DG-250, DG-750, LG-750, DGa, LGa, LGg, DGw, LGw
E-90013				
PN-54	Elektroenergetyczne przewody aluminiowe. Przewody w izolacji gumowej	1.VII.1955		ADG-250, ADG-750, ALG-750
E-90023				

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

RN-55	Przewody jednożyłowe w izolacji gumowej z żyłami stalowymi	VI.1955		FDG-250
MPM-13044				
RN-53	Elektroenergetyczne przewody miedziane i aluminiowe jednożyłowe w izolacji z polwinitu	VI.1953	Będzie zmieniona na PN	DY-250, ADY-250, LY-750, ALY-750
MPM-13006				
RN-55	Przewody jednożyłowe w izolacji z polwinitu z żyłami stalowymi	VI.1955		FDY-250
MPM-13045				
RN-54	Przewody wtykowe z żyłami miedzianymi w izolacji i płaszczu ochronnym z polwinitu	XII.1954	Będzie zmieniona na PN	DYt
MPM-13050				
RN-54	Przewody wtykowe z żyłami aluminiowymi w izolacji i płaszczu z polwinitu	XII.1954	Przypuszczalnie będzie wycofana	DYt
MPM-13051				
RN	Przewody montażowe w izolacji gumowej i odzieży włóknistej	III.1956		DGm
MPM-13068				
RN-55	Przewody jednożyłowe z żyłami stalowymi w izolacji gumowej i odzieży odpornej na wpływy atmosferyczne i chemiczne	VI.1955		FDGa
MPM-13046				
PN-54	Elektroenergetyczne przewody miedziane	1.I.1956		DGu, LGu
E-90018	Przewody uzbrojone			

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

PN-54 E-90025	Elektroenergetyczne przewody aluminiowe. Przewody uzbrojone	1.VII.1955		ADGu, ALGu
PN-55 E-90014	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Przewody płaszczowe	1.X.1955		P, Pa
PN-54 E-90026	Elektroenergetyczne przewody aluminiowe. Przewody płaszczowe	1.VII.1955		AP, APa
PN-55 E-90015	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Przewody kabelkowe	1.X.1955		KGp, KGo, KGap, KGao, KGato
RN-53 MPM-13008	Elektroenergetyczne przewody wielożyłowe płaskie z żyłami miedzianymi w izolacji z polwinitu	VI.1953	Będzie zmieniona na PN	DYp
RN-54 MPM-13037	Elektroenergetyczne przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi w powłoce zewnętrznej z tiokolu	XII.1954		KTGao, KTGato,
PN-54 E-90019	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Sznury w izolacji gumowej	1.X.1955		SMp, SM
RN-55 MPM-13049	Sznury mieszkaniowe w izolacji i oponie z polwinitu	VI.1955	Będzie zmieniona na PN	SMYp, SMY
PN-54 E-90017	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Sznury dźwigowe	1.I.1956		Sd, Sda
PN-54 E-90016	Elektroenergetyczne przewody miedziane. Przewody oponowe	1.I.1956		OM, OW, OS, OP

KATALOG K4

24

KWIECIEŃ 1957

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

PN-54 E-90004	Przewody oponowe górnicze na napięcie znamionowe 750 V	1.X.1955		OG
RN MPM-13053	Przewody oponowe do silników głębiniowych		W ostat. redakcji	OPG
RN-54 MPM-13036	Przewody oponowe do lamp górniczych czapkowych	XII.1954		OLG

U w a g i: Normy PN można zakupić, w miarę drukowania, w księgarni Domu Książki — Polskie Normy. Warszawa, Mazowiecka 9.

Normy RN — w Centr. B. Konstrukcji Kablowych, Ożarów koło Warszawy, Szosa Poznańska 15.

Na instalowanie różnych przewodów w różnych pomieszczeniach i środowiskach nie ma dotychczas norm.

Dawna norma PNE 10-1932/46 (Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego), częściowo zastąpiona nowymi normami, nie obejmuje wszystkich przypadków zachodzących w praktyce, a także nie ma w niej nowych typów przewodów.

Poza tym istnieją normy:

PN E-104 Przyłączanie urządzeń odbiorczych do sieci elektroenergetycznych prądu zmiennego

PN E-101 Elektroenergetyczne linie napowietrzne

PN E-102 Elektroenergetyczne linie kablowe-podziemne

Zawierają one jednak bardzo mało materiału dotyczącego przewodów.

W zakresie instalowania przewodów elektroenergetycznych istotne są następujące Zarządzenia Przewodniczącego PKPG:

Nr 51 z dn. 24.II.53 (Biul. PKPG Nr 6 z 14.III.53) w sprawie stosowania przewodów z żyłami aluminiowymi w instalacjach elektrycznych w budynkach mieszkalnych.

Nr 148 z dn. 11.VI.53 (Biul. PKPG Nr 18 z 26.VI.53) w sprawie stosowania przewodów z żyłami aluminiowymi w instalacjach elektrycznych w budynkach niemieszkalnych.

Nr 177 z dn. 7.VII.53 (Biul. PKPG Nr 23 z 4.VIII.53) w sprawie stosowania przewodów elektroenergetycznych i kabli telefonicznych w izolacji lub powłoce z tiokolu i igelitu.

KATALOG K4

25

KWIECIEŃ 1957

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nr 241 z dn. 29.VIII.53 (Biul. PKPG Nr 30 z 21.IX.53) w sprawie projektowania i montażu telefonicznych instalacji wewnętrznych dla abonentów oraz telekomunikacyjnych sieci miejscowych, okręgowych i międzymiastowych.

Nr 260 z dn. 16.IX.53 (Biul. PKPG Nr 31 z 6.X.53) w sprawie ograniczenia stosowania i oszczędnego projektowania urządzeń sygnalizacyjnych, akustycznych i świetlnych.

Państwowa Inspekcja Energetyczna Ministerstwa Energetyki wydała: Przepisy Techniczne dla urządzeń elektrycznych drobnych odbiorców przyłączanych do sieci elektrycznych niskiego napięcia. Warszawa 1953, PWT. Przepisy te stosuje się dla wszystkich budynków nieprzemysłowych i przemysłowych, zasilanych prądem o napięciu poniżej 1 kV.

Ministerstwo Budownictwa Przemysłowego, Centralny Zarząd Montażu Urządzeń Elektrycznych, Zjednoczenie „Elektroprojekt” Warszawa, Czerniakowska 100 (Ekspozytura w Gdańsku, Katowicach, Wrocławiu, Krakowie, Szczecinie, Gliwicach i Łodzi) rozpoczął bardzo cenną akcję normalizacyjną instalacji różnego typu. Jakkolwiek przepisy te nie są pozabawione niejasności, jednak stanowią w tej chwili najnowszy i najpełniejszy materiał w zakresie normalizacji.

W szczególności należy wymienić następujące prace:

Normatyw Techniczny — Projektowanie Urządzeń Elektroenergetycznych w Zakładach Przemysłowych (zasilanych prądem o napięciu powyżej 1 kV). — Wydanie II, Warszawa, marzec 1955. Zatwierdzone przez Przew. PKPG decyzją Nr 40 z dn. 18.VI.1954.

Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych:

- Układanie przewodów na napięcia do 1 kV. Warszawa, czerwiec 1955.
- Instalacje elektryczne w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym. Warszawa, czerwiec 1955.
- Instalacje elektryczne w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem pożarowym. Warszawa, kwiecień 1955.
- Przemysłowe instalacje urządzeń grzejnych. Warszawa, kwiecień 1955.
- Rozdzielnie o napięciu do 1 kV. Warszawa, czerwiec 1955.
- Baterie akumulatorowe. Warszawa, kwiecień 1955.

Wszystkie wyżej wymienione przepisy są zatwierdzone przez Ministra Budownictwa Przemysłowego i Ministra Energetyki.

Znowelizowane przepisy budowy urządzeń elektrycznych wydane są drukiem przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa, Mazowiecka 4.

Zagadnienie normalizacji sprzętu do instalacji elektroenergetycznych i teletechnicznych narasta i przypuszczalnie w najbliższych latach ukażą się odpowiednie normy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.2.1.3. Podstawowe materiały do budowy przewodów

a) Materiały przewodzące

Główne własności metall używanych w przewodach

Nazwa własności	Miedź	Alumini- um	Stal	Aldrej
Ciężar właściwy, G/cm ³	8,89	2,7	7,8	2,7
Oporność właściwa przy 20°C, $\Omega \cdot \text{mm}^2$	0,01724	0,0288	0,139	0,0333
Przewodność właściwa przy 20°C, $\frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$	58	34,8	7,2	30
Wytrzymałość na rozciąganie w stanie twardym, kg/mm ²	co naj- mniej 35	16 ÷ 18	40 ÷ 50	30 ÷ 35
Wytrzymałość na rozciąganie w stanie miękkim, kg/mm ²	20 ÷ 27	8 ÷ 11	—	—

Oporności i przewodności właściwe podane są w tablicy jako teoretyczne. Praktyczne przewodności zależne od przekroju drutów i ich twardości podane są w normach PN-E.

Drut miedziany

Podczas przeciągania miedzi drut przeciągany twardnieje, przy czym wytrzymałość na rozciąganie zwiększa się, przewodność zaś zmniejsza. Przez wyżarzenie do stanu miękkiego miedź odzyskuje wyższą przewodność przy zmniejszonej wytrzymałości.

Rozróżniamy więc druty z miedzi w stanie twardym i miedź w stanie miękkim. Większość przewodów wykonana jest z miedzi miękkiej. Tylko przewody napowietrzne wykonane są z miedzi twardej, ze względu na większą jej wytrzymałość na rozciąganie. Należą do nich druty i linki gołe. Przewody w odzieży mogą być dostarczane na życzenie odbiorcy bądź w stanie miękkim, bądź twardym, w zależności od sposobu ich ułożenia.

Wolna siarka zawarta w gumie działa szkodliwie na miedź — i odwrotnie, związki miedzi z siarką szybko niszczą gumę. Dlatego miedź i izolacja gumowa muszą być rozdzielone przez warstwę neutralną. W tym celu stosowane jest najczęściej pokrycie miedzi cienką warstwą stopu ołowiano-cynowego. Drut taki nazywa się *ocynowanym*.

Nowoczesne mieszanki gumowe wulkanizowane przy użyciu dwusiarczku czterometylotioramu, zwanego popularnie *t i u r a m e m*, nie zawierają wolnej siarki i dlatego cynowanie drutów miedzianych jest zbędne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Drut aluminiowy

Ze względu na bardzo małą wytrzymałość na rozciąganie aluminium miękkiego, do produkcji przewodów używa się drut aluminiowy półtwardy. Przewodność jego jest praktycznie taka sama jak drutu miękkiego.

Przy tym samym oporze elektrycznym drutu drut aluminiowy musi, ze względu na gorszą przewodność, mieć przekrój 1,69 razy, a średnicę 1,3 razy większą niż drut miedziany.

Ze względu na to, że przewody o większej średnicy lepiej rozpraszają ciepło wytwarzane przy przepływie prądu, stosunki te dla równoważnych przewodów poprawiają się i wynoszą odpowiednio — przekrój 1,39, średnica 1,18 i ciężar 0,42 miedzi. W praktyce zastępując miedź przez aluminium stosuje się przy małych przekrojach przekrój znormalizowany o jeden stopień wyższy.

Drut aldrejowy

Aldrej jest stopem aluminium, magnezu i krzemu. Ma znacznie wyższą wytrzymałość od aluminium i tylko nieco niższą przewodność. Dlatego będzie coraz szerzej stosowany na linki napowietrzne, zamiast linek stal-aluminiowych.

Drut stalowy

Z powodu niskiej przewodności stali stosuje się przewody stalowe gołe w postaci linek tylko na linie elektroenergetyczne podrzędnego znaczenia (małe odbiory wiejskie) oraz do instalacji piorunochronnych. Przewody izolowane stosuje się do celów tele- i radiotechnicznych, gdzie przewodność nie ma decydującego znaczenia.

b) Materiały izolacyjne**Guma**

Izolację i opony gumowe wykonuje się z mieszanek naturalnego lub sztucznych kauczków z szeregiem składników polepszających naturalne właściwości kauczuku. W skład mieszanek wchodzi siarka czysta lub jej związki, np. tiuram, które podczas nagrzewania gumy w temperaturze około 140° wiążą się z kauczukiem, nadając gumie dobre właściwości mechaniczne i elektryczne. Proces ten nazywamy wulkanizacją.

Guma wykonywana jest w różnych gatunkach, o właściwościach dostosowanych do pracy, którą ma spełniać. Inne właściwości ma guma do izolowania żył, inne zaś guma na opony.

Z biegiem czasu pogarszają się mechaniczne i elektryczne właściwości gum wulkanizowanych; zjawisko to nazywamy starzeniem gumy. Czynniki przyspieszające starzenie gumy są: światło słoneczne, tlen, powietrze i ciepło. Gumę staramy się możliwie chronić przed bezpośrednim

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

światłem słonecznym oraz przed dopływem tlenu, przy pomocy wszelkiego rodzaju pokryć, jak opłoty nasyczone, powłoki olejane itp. Ze względu na szkodliwy wpływ ciepła temperatura pracy przewodów nie powinna przekraczać 50÷60°.

Guma tiuramowa, zwana również ciepłoodporną, ma lepsze charakterystyki starzenia i dlatego przewody z taką izolacją mogą pracować w temperaturze 60÷70°. Przyspieszające działanie na starzenie gumy wywiera wilgoć kroplista (np. w postaci deszczu), wymywając produkty utlenienia gumy i stwarzając dostęp do głębszych warstw. Dlatego przewody izolowane gumą nigdy nie są pewne przy pracy pod gołym niebem.

Niszczący wpływ na gumę wywiera również odmiana trójtatomowa tlenu, zwana ozonem. Ozon tworzy się z tlenu powietrza przy napięciu przekraczającym elektryczną wytrzymałość powietrza. Specjalnie szybko, nieraz w ciągu kilkunastu minut, działa na gumę znajdującą się w stanie rozciągniętym.

Dlatego przewody gumowe rzadko wykonuje się na napięcia powyżej 6 kV, a przewody na napięcia powyżej 1 kV należy układać z możliwie dużymi promieniami krzywizny, by jak najmniej naciągać gumę.

Dobrą ochronę przed ozonem, poza bardziej skomplikowanymi sposobami, stanowi pokrycie izolacji gęstym opłotem, polakierowanym lakierem nitrocelulozowym (przewody samochodowe zapłonowe).

Guma jest stosunkowo mało odporna na działanie kwasów i zasad, a bardzo szybko pęcznieje i rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych, jak benzyna, oleje mineralne itp. Dlatego przewodów w izolacji gumowej nie możemy układać bez ochrony w pomieszczeniach zawierających pary i gazy żrące. Przed działaniem rozpuszczalników chronimy gumę przez wspomniane już pokrycie opłotu ścisłą warstwą filmu lakieru nitrocelulozowego.

Guma pochłania nieznaczny ilość wilgoci, przy czym pogarszają się jej właściwości izolacyjne. Dlatego przewodów w zwykłej izolacji gumowej nie można układać w wodzie ani w pomieszczeniach bardzo wilgotnych.

Polwinil

Czysty polichlorek winylu jest śnieżnobiałym proszkiem. Przez dodanie różnego rodzaju plastifikatorów (do 50%) i odpowiednią przeróbkę otrzymujemy znany wszystkim materiał izolacyjny półprzezroczysty lub zabarwiony na żywe kolory, zwany dotychczas popularnie igelitem.

Polwinil należy do tzw. termoplastów, tzn. ciał, które pod wpływem wzrostu temperatury zmieniają swoje właściwości mechaniczne i elektryczne, przeważnie pogarszając je. Przy obniżeniu temperatury odzyskują poprzednie właściwości.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Polwinil w temperaturze około 160° staje się rzadkociastowaty i w tym stanie daje się łatwo natryskiwać na żyły. Po ostygnięciu tworzy dość twardą, ale elastyczną powłokę izolacyjną.

Z wyżej powiedzianego wynika główna wada izolacji i powłok polwinilowych, że nie mogą one pracować przy wyższych temperaturach. Ze względu na konieczne bezpieczeństwo, ograniczono temperaturę pracy przewodów w polwinilu do 50°, podobnie jak przy gumie.

Polwinil jest bardzo odporny na większość spotykanych w instalacjach przemysłowych oddziaływań chemicznych. Również nie działają na niego ciężkie paliwa i oleje mineralne, natomiast lekkie rozpuszczalniki, jak benzyzna, benzen itp., nie działając na sam polichlorek winylu wywołują plastyfikatory, przez co izolacja polwinilowa kruszeje.

Z tych względów przewody w izolacji i w powłokach polwinilowych nadają się wybitnie do instalowania w pomieszczeniach, gdzie są oddziaływania chemiczne.

Nie nadaje się natomiast polwinil do pracy pod gołym niebem. Chemiczne niszczenia izolacji polwinilowej na powietrzu nie jest jeszcze dokładnie zbadany, przypuszcza się jednak, że słońce powoduje wyparowywanie plastifikatorów, dzięki czemu izolacja kruszeje. Z tego względu należy przewody polwinilowe, nawet zainstalowane w pomieszczeniach zamkniętych, chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Prąd stały wywołuje w obecności pewnych plastifikatorów korozję metalu żyły. Do czasu bliższego zbadania tej sprawy i wyprodukowania w kraju polwinilu całkowicie pewnego pod tym względem, nie należy stosować przewodów polwinilowych w stałe pracujących sieciach prądu stałego. Obawy te są może przesadzone, gdyż kilkuletnia praca kabli sygnalizacyjnych w izolacji z krajowego polwinilu nie wykazała pogorszenia ich własności.

Własności elektryczne polwinilu bardzo mało zmieniają się pod wpływem wody. Dlatego w ZSRR układają przewody w osłonach polwinilowych nawet bezpośrednio w wodzie. Natomiast przenikliwość polwinilu dla pary wodnej jest nieco większa. Przewody polwinilowe nadają się więc do zakładania w pomieszczeniach wilgotnych, ale nie gorących, gdyż w tych ostatnich znajduje się para wodna o większym ciśnieniu.

Odporność polwinilu przy niskich temperaturach jest niewielka. Zwykle gatunki polwinilu pękają przy gięciu już przy temperaturze $-5 \div -10^\circ$. Specjalne gatunki polwinilu wytrzymują temperaturę -40° . Założone i nie podlegające drganiom instalacje z przewodów w polwinilu mogą pracować nawet w bardzo niskich temperaturach.

Jakkolwiek sam polwinil jest materiałem palnym, to jednak zupełnie nie rozprzestrzenia palenia. Przewód w izolacji polwinilowej wyjęty z płomienia natychmiast gaśnie. Jest to również poważna zaleta polwinilu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Odporność polwinilu na powierzchniowe uszkodzenia wywołane przez niewielkie siły mechaniczne jest bardzo duża, znacznie przewyższa odporność gołej izolacji gumowej i praktycznie niewiele się różni od wytrzymałości ołowiu. Dlatego przewody w izolacji polwinilowej nie wymagają dodatkowej osłony w postaci oplotów, a przewody kabelkowe w powłoce polwinilowej można zakładać w tych samych warunkach, co i przewody kabelkowe w ołowiu.

Wszystko wyżej powiedziane wskazuje, że przewody w izolacji lub powłoce polwinilowej są bardzo cennym materiałem, nie tylko zastępującym przewody gumowe, ale pod wieloma względami znacznie je przewyższającym. Jako materiał stosunkowo u nas nowy, polwinil wymaga do czasu zebrania większej ilości obserwacji pewnej kontroli w czasie wieloletniej pracy przewodów w różnych warunkach.

Jakkolwiek sam polwinil jako materiał jest dotychczas znacznie droższy od gumy, to dzięki mniejszej pracochłonności i prostszej konstrukcji przewody są albo nie droższe, albo tańsze od przewodów gumowych. Przy wzrastającej produkcji krajowej samego polwinilu i przewodów ceny powinny ulec dalszej obniżce.

Bawełna i inne materiały tekstylne

Wspólną ich wadę stanowi stosunkowo znaczna higroskopijność. Dzięki budowie nitkowej warstwa izolacyjna nie jest ciągła, dlatego izolacja z materiałów tekstylnych stosowana jest tylko do drutów nawojowych i przewodów teletechnicznych.

Ponieważ wszystkie tekstylia bardzo zmniejszają swoje wskaźniki mechaniczne pod wpływem działania bakterii i grzybków gnilnych (pleśń), dlatego wyżej wymienione przewody, jak również przewody z nienasyconymi oplotami, muszą być przechowywane w pomieszczeniach suchych i opalanych.

Emalia

Wypalona warstwa lakieru emaliowego stanowi idealną powłokę do izolacji drutów nawojowych. Jest znacznie cieńsza, ma wyższą jednostkową wytrzymałość na przebicie elektryczne, daje bardziej ciągłą warstwę i jest mniej higroskopijna od izolacji z materiałów tekstylnych.

Wszystkie te zalety drutów nawojowych w emalii powinny zwiększyć ich zastosowanie kosztem drutów w izolacji włóknistej.

Szkło

Rozpoczęta w roku 1954 na szerszą skalę produkcja drutów nawojowych w szkło daje nowy cenny gatunek izolacji. Izolacja szklana jest znacznie mniej higroskopijna od izolacji włóknistej, zbliżona co do ciągłości warstwy do

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

drutów emaliowanych, a co najważniejsze, pozwala na pracę silników w znacznie wyższej temperaturze.

c) Materiały na osłony

Przewody należy chronić przed mniej lub więcej silnymi działaniami mechanicznymi, przed wilgocią oraz najróżnorodniejszymi oddziaływaniami środków chemicznych. Jedna osłona przeważnie nie może sprostać wszystkim oddziaływaniom na przewód i dlatego musimy stosować kilka kolejno na siebie nałożonych warstw ochronnych. Systematyczne rozpatrzenie wg materiałów jest w tych warunkach niemożliwe i musimy rozpatrzyć materiały ochronne wg typów osłon.

Opłoty z materiałów włóknistych, nienasycone

Opierają się one tylko na najłagodniejszym działaniu mechanicznym, np. tarcia po gładkich powierzchniach i nie są odporne na najbliższe wpływy chemiczne i wilgoć powodującą ich gnienie.

Nie mamy dotychczas idealnego materiału na opłoty.

Przędza bawełniana barwiona jest brzydka, wystająca z nitki włoski bawełny sprzyjają jej szybkiemu brudzeniu się, poza tym jest mało odporna na tarcie.

Przędza z jedwabiu sztucznego, ładna i efektowna, prawie zupełnie nie znosi tarcia i bardzo szybko się strzępi.

Przędza lśniąca barwiona (silniej skręcona niż bawełniana, opalona dla usunięcia włosków i nawoskowana), ładna i bardzo wytrzymała na tarcie, jest obecnie tak droga i tak deficytowa, że używa się ją tylko na sznury telefoniczne do łącznic. W przyszłości, po obniżeniu ceny, wszystkie sznury będą nią oplatane. Do specjalnych opłotów, np. przy sznurach dźwigowych, stosowane są lśniane sznurki, nici konopne, kordonki bawełniane itd.

Opłoty z materiałów włóknistych, nasycone

Jeżeli opłoty mają pracować w miejscach nawet niezbyt wilgotnych, np. w rurkach izolacyjnych płaszczowych leżących pod tynkiem, gdzie mogą ulec gniciu, muszą być zabezpieczone przez syciwa przeciwnilne.

Dobre syciwo przeciwnilne, zestawione przeważnie z różnego rodzaju bitumów z domieszkami poprawiającymi ich jakość, musi topić się w znacznie wyższej temperaturze niż temperatura pracy przewodu, dawać możliwie ciąglą, nie łamiącą się i nie odpryskującą warstwę, przesycać opłot na wskroś, posiadać własności antyseptyczne, zabijające bakterie gnilne i grzybki pleśniowe, nie lepić się, nie brudzić rąk, nie sprawiać trudności w przeróbce i być stosunkowo tanie. Syciwa nasze zaledwie z grubsza spełniają te warunki i trzeba będzie dążyć do ich poprawy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Do syciw ochronnych bardziej odpornych na wpływy atmosferyczne od syciw bitumicznych (czarnych) należą syciwa z mieszaniny minia — olej lniany lub pokost (czerwone). Jednak odporność tego syciwa także nie jest zadowalająca.

Poza tym do syciw ochronnych należą różnego rodzaju syciwa ognioodporne i powstrzymujące palenie.

Stosowane są wreszcie syciwa izolacyjne, poprawiające jakość izolacji opłotu i materiałów włóknistych.

Opłoty lakierowane

Dla ochrony przed działaniem ozonu oraz lekkich rozpuszczalników stosujemy bardzo często opłoty z cienkiej przędzy bawełnianej pokryte cienkim filmem lakieru nitrocelulozowego albo acetylocelulozowego. Pierwszy jest łatwopalny, lecz nie rozprzestrzeniający palenia, drugi prawie całkowicie niepalny, lecz deficytowy, dlatego coraz mniej stosowany. Film nanoszony jest na opłot przez kilka, a nawet kilkunastokrotnie przejście przewodu przez wanienki z lakierem, z następnym wysuszeniem pojedynczej warstewki. Film spełnia swoje zadanie tylko wówczas, gdy rurka filmu jest absolutnie ciągła o równomiernej grubości, bez pęcherzy i pęknięć, gdyż każda szczelina może spowodować miejscowe zniszczenie przewodu przez benzynę lub ozon. Poza tym film musi być odporny na starzenie nawet w wyższej temperaturze, musi być elastyczny, odporny na niskie temperatury itd.

Opłoty z drutów stalowych ocynkowanych

W przypadku gdy przewód musi zachować dużą giętkość, a równocześnie wytrzymywać poważniejsze oddziaływania mechaniczne, stosujemy opłoty z drutów stalowych miękkich o wytrzymałości $40 \div 45$ kG/mm², ocynkowane dla zabezpieczenia przed rdzewieniem. Stosuje się najwyżej druty o \varnothing 0,4 mm. Opłoty te są kombinowane przeważnie z nasyconymi opłotami z materiałów włóknistych.

Powłoki wodoszczelne

Ołów. Najstarszym typem powłok wodoszczelnych jest powłoka z ołowiu. Ma ona cały szereg zalet warunkujących jej dotychczasowe rozpowszechnienie, lecz również i dwie wady. Jedną z nich jest coraz większa deficytowość ołowiu w skali światowej, drugą duży ciężar właściwy ołowiu wynoszący 11,4 G/cm³. Powoduje on duże zużycie ołowiu nawet przy pocienionych do granic technicznych możliwości ściankach powłoki.

Dlatego przemysł kablowy całego świata poszukuje materiałów mogących zastąpić powłoki ołowiane.

Polwinit i guma. O powłokach polwinitowych wspomniano przy omawianiu izolacji polwinitowej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Opony gumowe są mniej wodoszczelne od polwinitowych, jednak przy specjalnym składzie mieszanki gumowej i starannym wykonaniu mogą nawet stałe pracować w wodzie, np. kable oponowe do silników głębinowych.

Tiokol. Tiokol jest tworzywem sztucznym, dającym się przerabiać podobnie jak guma. Daje on opony o znacznej wytrzymałości mechanicznej, niewrażliwe na większość wpływów chemicznych i ze wszystkich materiałów niemetalowych najbardziej odporne na wilgoć.

Opony tiokolowe zostały w 1954 roku wprowadzone zamiast powłok ołowianych w przewodach marki KGao, oznaczonych marką KTGao. Brak jest jeszcze wieloletnich doświadczeń, ale kilkuletnie prace badawcze przemysłu kablowego i Instytutu Elektrotechniki pozwalają sądzić, że opony tiokolowe spełnią jak najlepiej swoje zadania.

Przeróbka tiokolu jest bardzo utrudniona, gdyż wydziela on w wyższej temperaturze duże ilości gazów tężących. Zjawisko to powstrzymuje szerokie rozpowszechnienie przewodów w izolacji lub powłoce z tiokolu.

Oslony odporne na wpływy mechaniczne

Płaszcz metalowy. Dla ochrony gumy przed działaniem mechanicznym stosuje się płaszcze z taśmy metalowej, związanej na zakładkę. Szew przebiega wzdłuż osi przewodu. Stosujemy obecnie taśmy cynkowe. W przyszłości będą stosowane taśmy stalowe pokryte warstwą antykorozyjną, np. z cynku lub aluminium.

Taśmy stalowe. Przewody w powłoce ołowianej lub tiokolowej mogą być opancerzone taśmami stalowymi podobnie jak kable. Pancerz taki zmniejsza nieco giętkość przewodów. Najmniejszy promień krzywizny, na jakim mogą być zginane przewody tak opancerzone, wynosi 6÷7-krotną średnicę przewodu.

Drut stalowy. Pancerz z drutów stalowych na przewodach wykonuje się przetrącanie w kształcie opłotu. Przewody tak opancerzone są bardziej giętkie od przewodów opancerzonych taśmą stalową, ale za to są znacznie droższe.

2.2.1.4. Rodzaje instalacji elektrycznych

Po krótkim zapoznaniu się z rodzajami przewodów i ich budową należy rozpatrzyć warunki, w jakich przewody pracują.

Instalacje elektryczne służą do połączenia różnego rodzaju odbiorników elektrycznych z różnymi rodzajami źródeł prądu. Poza przewodami w skład instalacji wchodzi urządzenia zabezpieczające, wyłączające, przełączające, rozdzielcze itp., których nie rozpatrujemy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Instalacje elektryczne muszą:

- 1) być niezawodne w działaniu,
- 2) zapewniać bezpieczeństwo pracy,
- 3) spełniać szereg warunków elektrycznych,
- 4) pracować w instalacjach stałych co najmniej 20 ÷ 30 lat,
- 5) być możliwie oszczędne, tak pod względem kosztów budowy, eksploatacji i konserwacji, jak i pod względem oszczędzania materiałów deficytowych.

Chcąc do każdej instalacji dobrać najwłaściwsze przewody spełniające najlepiej i najoszczędniej powyższe warunki, musimy usystematyzować rodzaje instalacji. Niemożliwe jest stworzenie jednolitej systematyki i dlatego musimy rodzaje instalacji rozpatrzyć z różnych punktów widzenia, narażając się niejednokrotnie na pewne konieczne powtarzania.

a) Instalacje zewnętrzne i wewnętrzne

Przewody pracujące w instalacjach zewnętrznych narażone są na wpływy atmosferyczne. Z treści rozdz. 2.2.1.3.b) wynika, że do długotrwałej pracy w tych warunkach nie nadają się ani przewody w izolacji gumowej, ani w izolacji polwinitowej. Należy więc stosować przede wszystkim przewody gołe, ewentualnie przewody w odpowiednich powłokach ochronnych. Powłoki takie mają przewody kabelkowe w ołowiu, względnie przewody kabelkowe w powłoce z tiokolu. Te ostatnie nie są jeszcze dostatecznie długo w użyciu, by można było z całą stanowczością twierdzić, że przewidywania teoretyczne sprawdzą się w praktyce wieloletniej.

W miarę polepszania się polwinitu będą się przypuszczalnie nadawały do instalacji zewnętrznych przewody kabelkowe w osłonach ze specjalnego polwinitu.

W specjalnych warunkach, np. w zadytmionych okręgach przemysłowych albo w pobliżu morza, gdzie wpływy atmosferyczne mogą powodować korozję samego przewodnika, można stosować przewody w odzieży. Poza tymi przypadkami specjalnymi stosowanie w instalacjach zewnętrznych przewodów w odzieży jest marnotrawstwem materiałów zużywanych na odzianie przewodów.

Ochrona izolacji gumowej przez specjalną odzież przewodów DGa i LGa jest dość iluzoryczna. Po kilku latach guma ulega zniszczeniu, więc raczej nie należy stosować tych przewodów w instalacjach zewnętrznych.

W instalacjach zewnętrznych przewody są często zawieszane, muszą więc mieć dostateczną wytrzymałość mechaniczną zależną od rozpiętości między punktami zawieszenia.

Ze względu na łatwe zrywanie się pojedynczych drutów aluminiowych nie wolno w sieciach napowietrznych stosować przewodów z żyłą z poje-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

dynczego drutu aluminiowego, natomiast linki aluminiowe i przewody lin-
kowe mogą być używane.

Przewody pracujące w instalacjach wewnętrznych nie podlegają z reguły
wpływowi atmosferycznym.

b) Instalacje teletechniczne i energetyczne

Jak już wspomniano, instalacje teletechniczne pracują przy napięciu nie
zagrożającym bezpieczeństwu żywych istot. Przepisy więc normujące sposób
zabezpieczania tych sieci przed dotknięciem są mniej rygorystyczne.

Nie ma również decydującego znaczenia opór żyły przewodu, dlatego
w instalacjach teletechnicznych możemy najczęściej stosować przewody
z żyłami stalowymi.

Jakkolwiek nie jest to ściśle ustalone, do grupy instalacji teletechnicz-
nych zaliczamy poza instalacjami telefonicznymi również instalacje sygnali-
zacji specjalnej, jak np. przeciwpożarowej, przeciwwłamaniowej, instalacje
zegarowe itp.

Instalacje energetyczne możemy podzielić na instalacje niskiego i wyso-
kiego napięcia.

Do urządzeń niskiego napięcia należą wszystkie urządzenia dwu- i wielo-
przewodowe, przy których napięcie (skuteczne) pomiędzy dwoma przewo-
dami nie przekracza 250 V.

Jeżeli w urządzeniach wieloprzewodowych napięcie pomiędzy przewo-
dami fazowymi jest większe od 250 V, a napięcie pomiędzy przewodem ze-
rowym i każdym przewodem nie przekracza 250 V i przewód zerowy jest
uziemiony, to urządzenie to zalicza się do urządzeń niskiego napięcia.

Na podstawie powyższego określenia wszystkie sieci oświetleniowe, na-
wet jeżeli do nich przyłączone są małe silniki i urządzenia grzejne; przeważnie
ciężkie i należy stosować w nich przewody budowane na napięcie 250 V.

Do wszystkich innych sieci należy stosować co najmniej przewody budo-
wane na napięcie 750 V, względnie przewody budowane na wyższe napięcia.

c) Instalacje w budynkach mieszkalnych i instalacje przemysłowe

Instalacje w budynkach mieszkalnych wykonywane są zwykle na napię-
cie poniżej 250 V przeważnie w celach oświetleniowych oraz do przyłącza-
nia drobnych odbiorników, jak małe silniki i urządzenia grzejne; przeważnie
wykonywane są w ogrzewanych pomieszczeniach suchych, stanowią więc
typ instalacji pracującej w najlepszych warunkach.

Wyjątkowo, pewne części instalacji w budynkach mieszkalnych pracują
w pomieszczeniach nieogrzewanych (strychy), przejściowo wilgotnych
(pralnie) lub wilgotnych (mokre piwnice); dla tych części instalacji są pewne
obstrzeżenia w stosowaniu przewodów.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Do tej samej grupy instalacji zaliczamy instalacje w budynkach użytecz-
ności publicznej, jak teatry, muzea itp.; dla instalacji w takich budynkach są
również przepisy obostrzające.

Bardziej skomplikowana jest grupa instalacji przemysłowych. Sieć roz-
dzielcza wykonywana jest zwykle na różne napięcia, poniżej 1 kV. Sieć zasi-
lająca wykonywana jest przeważnie na wyższe napięcia (6 kV) za pomocą
kabli lub przewodów napowietrznych gołych.

W instalacjach przemysłowych spotykamy się z możliwością uszkodzeń
mechanicznych, z różnymi wpływami chemicznymi, możliwością wybuchu
lub pożaru itp. Instalacja musi więc być każdorazowo dopasowana do wa-
runków, w jakich będzie pracowała i odpowiednio muszą być dobrane prze-
wody. Również instalacje w rolnictwie, górnictwie, kopalnictwie naftowym
itp. pracują w ciężkich warunkach, wymagających odpowiedniego doboru
przewodów.

2.2.1.5. Systemy instalacji

Obecnie stosowane są najczęściej następujące systemy instalacji:

1. Napowietrzna, zawieszana na słupach lub wspornikach.
 2. Przewodami gołymi na izolatorach lub rolkach.
 3. Prefabrykowanymi przewodami szynowymi.
 4. Podtynkowa w rurkach izolacyjnych.
 5. Wtykowa przewodami w izolacji z polwinitu.
 6. Na wierzchu w rurkach izolacyjnych.
 7. Na wierzchu w rurkach stalowych.
 8. Przewodami płaszczowymi gołymi i osłoniętymi.
 9. Przewodami kabelkowymi w powłoce polwinitowej.
 10. Przewodami kabelkowymi w powłoce olowanej gołej lub osłoniętej
 11. Przewodami kabelkowymi w powłoce tiokolowej osłoniętej.
 12. Przewodami specjalnie giętkimi.
 13. Przewodami w opancerzeniu.
 14. Przewodami oponowymi i sznurami.
- Rozpatrzmy powyższe systemy instalacji.

1. Napowietrzna, zawieszana na słupach lub wspornikach

Instalacje napowietrzne stosuje się do zasilania obiektów oraz do połą-
czenia budynków między sobą.

Przewody są zawieszane na izolatorach.

Należy stosować przewody: druty lub linki stalowe gołe; w razie tech-
nicznej niemożliwości zastosowania tych materiałów — linki aluminiowe
gołe, druty miedziane, w wyjątkowych przypadkach linki miedziane gołe.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nie poleca się stosowania przewodów LPa, DPa, z wyjątkiem uzasadnionych technicznie przypadków (patrz rozdz. 2.2.1.4.a)).

Marnotrawstwem jest stosowanie przewodów DGa, LGa, ALGa, FEDGa, tym bardziej zaś jeszcze mniej odpornych przewodów typu DG, z wyjątkiem nielicznych technicznie uzasadnionych przypadków, np. na skrzyżowaniu dwóch linii napowietrznych.

Zabronione jest stosowanie pojedynczych drutów aluminiowych lub przewodów z żyłą z pojedynczego drutu aluminiowego — ADG, ADGa.

2. Przewodami gołymi na izolatorach lub rolkach

Przewody umocowane są na ścianach lub sufitach na rolkach lub izolatorach.

Istnieje cały szereg przepisów co do rodzaju izolatorów, odstępów od ścian i między przewodami, sposobów zabezpieczenia przed dotknięciem itp. System ten, jako zużywający stosunkowo najmniej materiałów przewodowych, powinien być jak najszerszej stosowany, jakkolwiek nie jest dostatecznie estetyczny i przy złych osłonach w miejscach dostępnych może grozić niebezpieczeństwem porażenia.

Powinien być stosowany:

a) W instalacjach przemysłowych suchych („Elektroprojekt” — Normatyw Techniczny Projektowania Urządzeń Elektroenergetycznych w Zakładach Przemysłowych).

b) W niektórych instalacjach zawierających pary i gazy żrące. Stosowanie przewodów gołych na izolatorach w tych pomieszczeniach dopuszczają Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych — Układanie przewodów na napięcie do 1 kV. W znacznej części przypadków przewody gołe są dostatecznie odporne na korozję; poza tym można je dodatkowo ochronić przez polakierowanie.

c) W instalacjach zewnętrznych na izolatorach. Instalacja musi być zabezpieczona przed dotknięciem, o ile nie jest niedostępna.

W pomieszczeniach mokrych zamiast przewodów gołych można zastosować przewody DGa, ADGa lub ALGa.

3. Prefabrykowanymi przewodami szynowymi

Jest to odmiana systemu drugiego, wykonywana nie za pomocą drutów lub linek, lecz szyn stalowych lub aluminiowych. System ten stosowany jest, jako najtańszy, coraz częściej w instalacjach przemysłowych, szczególnie:

- w wysokich halach,
- w halach z dużą liczbą małych odbiorników,
- w halach, gdzie odbiorniki są często przestawiane.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. Podtynkowa, w rurkach izolacyjnych

Jest to obecnie najpopularniejszy typ instalacji w pomieszczeniach mieszkalnych oraz cynkowanych pomieszczeniach przemysłowych. Rury mieszczą się pod tynkiem w brzdach wykutych w ścianie względnie przygotowanych uprzednio w czasie budowy.

Do rur należy wciągać wyłącznie przewody typu DY, DG, ADG na napięcie 250 V. Przewodów typu DPa nie można wciągać, gdyż nie należą do przewodów izolowanych. Przewodów typu DGa nie należy wciągać do rur, gdyż zastosowana do ich pokrycia minia jest materiałem deficytowym. Przepisy o budowie instalacji przewidują, że przewód zerowy powinien być innej barwy. Tylko w przypadku konieczności zastosowania przewodu zerowego można w instalacjach w rurkach użyć na jedną żyłę przewodu DGa jako odmiennego w kolorze, o ile nie ma do dyspozycji tańszego przewodu kolorowego, np. DY lub DGM.

W przypadku konieczności stosowania przekrojów ponad 6 mm² (miedź) i 10 mm² (aluminium) dozwolone jest wciąganie przewodów LY, LG i ALG.

„Elektroprojekt” Ekspozycja w łodzi	Średnice rurek oraz liczba przewodów jednożyłowych miedzianych i aluminiowych w izolacji polwinutowej										
	Przekroje przewodów w mm ²										
Liczba przewodów typu DY/ADY/ALY w 1 rurce	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70
Średnice rurek ułożonych na tynku w mm											
1	11	11	11	11	11	11	11	13,5	21	21	21
2	11	11	11	11	11	16*	16	21*	21*	23	36
3	11	11	11	13,5	16	21	21	21	29	36	42*
4	11	11	13,5	16	21	21	21	29	36	42	48*
Średnice rurek ułożonych pod tynkiem w mm											
1	11	11	11	11	11	13,5*	13,5	16	21*	21	21
2	11	11	13,5*	13,5	16	21*	21*	21	29	29	36
3	11	11	13,5*	16*	21*	21*	21*	29*	29	36*	36
4	13,5*	13,5*	16*	21*	21	21	21	29	36*	36	42

U w a g a. Zamiast rurek oznaczonych *) można w pewnych przypadkach, np. przy krótkich odległościach, stosować rurkę o jeden stopień mniejszą.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przewody typu DG-750 należy wciągać tylko w tym przypadku, gdy instalacja pracuje na napięciu fazowym wyższym od 250 V. Średnica rurek zależy od liczby i przekroju wciąganych przewodów i jest ustalona i podana w katalogu J9 dla przewodów DG-750. Ponieważ przewody DG-250 są cieńsze, można stosować cieńsze rury; nie ustalono jednak jeszcze norm. Jeszcze cieńsze rury można stosować przy przewodach DY-250. Wyżej podano tablicę zastosowania rur dla tych przewodów, ustaloną przez „Elektroprojekt” — Ekspozytura w Łodzi.

Przy sprzedaży przewodów DY należy każdorazowo propagować stosowanie mniejszych średnic rurek.

5. Wtynkowa, przewodami w izolacji z polwinitu

Przewody wtynkowe dają się ułożyć wprost na ścianach i przykryć warstwą tynku — stąd ich nazwa. Niezastąpione są szczególnie na cienkich ścianach prefabrykowanych, w których niemożliwe jest wykucie bruzd. Wymagają specjalnego osprzętu instalacyjnego wtynkowego.

Jest to system instalacyjny, który w ciągu najbliższych pięciu lat powinien wypierać instalacje w rurach izolacyjnych w budynkach mieszkalnych.

6. Na wierzchu, w rurkach izolacyjnych z płaszczem (Jest to typ instalacji, który powinien całkowicie zniknąć)

Stosowany jest w pomieszczeniach nie tynkowanych suchych, np. baraki mieszkalne, lub w starych domach na tynku.

W pomieszczeniach tych należy stosować znacznie tańszą instalację przewodami płaszczywnymi P.

Odbiorców biorących razem z rurkami osprzęt natynkowy należy przekonać o niecelowości tego systemu instalacji i zaopatrzyć ich w przewody P.

Instalacja ta może mieć pewne uzasadnienie przy instalacji kombinowanej w budynkach przemysłowych. Instalacja wykonana jest wysoko przewodami gołymi lub izolowanymi na izolatorach, zejście zaś w dół do wyłączników wykonane jest w rurkach. Jednak i w tym przypadku można czasem zastosować przewody P.

7. Na wierzchu, w rurkach stalowych

Jest to jeden z najdroższych typów instalacji i powinien być stosowany wyłącznie tam, gdzie istnieje niebezpieczeństwo silnych uszkodzeń mechanicznych, względnie w pomieszczeniach z niebezpieczeństwem wybuchu

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Instalacja w rurkach musi być wykonana w tych pomieszczeniach w sposób szczelny. W miarę możliwości należy stosować instalację kombinowaną, tzn. stosować rurki stalowe tam, gdzie istnieje niebezpieczeństwo uszkodzeń, a instalację w rurkach izolacyjnych z płaszczem lub przewodami płaszczywnymi w tych miejscach, gdzie tego niebezpieczeństwa już nie ma.

Stosowany jest również ten sposób w pomieszczeniach wilgotnych. Wymaga on stałej konserwacji rurek przez lakierowanie i dlatego nie jest specjalnie godny polecenia.

Do rurek stalowych stosowanych przeważnie w instalacjach siły, należy zaciągać przewody DG lub ADG-750. Natomiast stosowane przez niektórych projektantów zaciąganie przewodów kabelkowych, a nawet kabli jest karygodną rozrzutnością. Jeżeli w pewnych miejscach instalacji niebezpieczeństwo uszkodzenia instalacji wykonanej przewodami kabelkowymi jest tak znaczne, że ich wytrzymałość mechaniczna jest zbyt mała, należy zastosować ochronę miejscową w postaci odcinków rur stalowych, prefabrykowanych nakładek z blachy itp.

8. Przewodami płaszczywnymi gołymi i osłoniętymi 9. Przewodami kabelkowymi w powłoce polwinitowej

Instalacja przewodami płaszczywnymi osłoniętymi powinna być wykonywana w pomieszczeniach wilgotnych, względnie w pomieszczeniach ze słabym stężeniem żrących par i gazów.

Instalacja przewodami płaszczywnymi gołymi oraz przewodami kabelkowymi w polwinitie jest jedynie godną polecenia instalacją układaną na wierzchu (nie pod tynkiem) w pomieszczeniach suchych.

Natomiast jest rozrzutnością, często spotykaną, stosowanie tych przewodów w instalacjach telefonicznych. Do tego celu służą znacznie mniej materiałochłonne przewody kabelkowe słaboprądowe typu TKIY.

Nie należy sprzedawać przewodów kabelkowych energetycznych przedsiębiorstwom wykonującym instalacje teletechniczne.

10. Przewodami kabelkowymi w powłoce ołowianej, gołej lub osłoniętej

11. Przewodami kabelkowymi w powłoce tiokolowej osłoniętej

Przewody kabelkowe w ołowiu typu KGp, KGo, KGao i KGato będą produkowane w coraz mniejszej ilości. Praktycznie przewody KGp i KGo już nie są produkowane. Należy je zastępować przewodami DYp i DYo, zgodnie z zarz. Przew. PKPG Nr 177. Niewielkie ilości produkowanych przewodów KGp należy stosować tylko w instalacjach zewnętrznych, gdzie dotychczas produkowany polwinit zbyt szybko starzeje się pod wpływem czynników atmosferycznych. Przewody KGao i KGato są wypierane przez

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

przewody w płaszczu z tiokolu — KTGao i KTGato, nie zużywające deficytowego ołowiu. Zastosowanie ich zaleca cytowane wyżej zarządzenie Przewodniczącego PKPG.

Przewody KTGato należy stosować tylko tam, gdzie istnieje niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych. Instalacje przewodami kabelkowymi należy wykonywać tylko w pomieszczeniach bardzo wilgotnych (mokrych), w pomieszczeniach zawierających pary i gazy żrące oraz niebezpiecznych pod względem wybuchowym.

12. Przewodami specjalnie giętkimi 13. Przewodami w opancerzeniu

Instalacje przewodami specjalnie giętkimi (typu LGg) należy wykonywać tylko w trzech podstawowych przypadkach:

a) w miejscach gdzie przewody muszą być gięte na bardzo małych promieniach krzywizny, np. wewnątrz stojanów obrabiarki;

b) w instalacjach podlegających stałym drganiom, dzięki którym mogą pękać grubsze druty; linki z cienkich drucików dobrze znoszą drgania i wstrząsy, np. instalacje w tramwajach, wagonach, wózkach akumulatorowych itp.;

c) w instalacjach czasem poruszających się, np. przy połączeniu aparatury znajdującej się na rzadko otwieranych drzwiach rozdzielni z nieruchomym wnętrzem rozdzielni.

Stosowanie bardzo pracochłonnych przewodów giętkich typu LGg, poza wymienionymi przypadkami, jest marnotrawstwem.

W przypadku, gdy w instalacjach wewnętrznych wyżej wyliczonych typów zachodzi jeszcze niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych, należy stosować przewody pancerne typu DGu i LGu, np. na mostach suwnic.

Przewody te nie nadają się do instalowania na zewnątrz, gdyż nie mają płaszczu. W instalacjach zewnętrznych należy stosować instalacje przewodami KTGato lub w ostateczności drogimi kablami okrętowymi w płaszczu ołowianym i oplocie z drutów.

W 1957 roku zaczęły się ukazywać w zastępstwie przewodów DGu i LGu przewody DGt i LGt. Zamiast opłotu z drutów będą one w spirali z taśmy stalowej cynkowanej elektrolitycznie, podobnej do spirali stosowanej przy węzłach do gazu.

14. Przewodami oponowymi i sznurami

Instalacje te wolno stosować tylko do odbiorników ruchomych. Stosowanie ich w sieciach stałych jest niedozwolone i poza tym bardzo rozrzucone.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.2.1.6. Typy pomieszczeń

Po rozpatrzeniu rodzajów przewodów oraz systemów ich instalowania należy odpowiednio sklasyfikować pomieszczenia, w których wykonywane są instalacje elektryczne. Wobec różnorodności tak samych pomieszczeń, jak i spotykanych w nich warunków pracy, systematyka ta musi być z natury rzeczy niewyczerpująca i obowiązkiem projektanta jest dobranie do danego pomieszczenia i danych warunków pracy najkorzystniejszej instalacji.

Pomieszczenia suche

Pomieszczenia suche, z reguły ogrzewane, możemy podzielić na:

- a) mieszkalne,
 - b) przemysłowe.
- Te ostatnie możemy podzielić na:
- 1) normalnej wysokości,
 - 2) specjalnej wysokości.

W pomieszczeniach a) i b-1) najwłaściwszym typem instalacji będą w kolejności wyliczenia:

- a) pod tynkiem
przewody wtynkowe,
przewody w rurkach izolacyjnych płaszczowych;
- b) na tynku (po wierzchu)
przewody płaszczowe,
przewody kabelkowe w polwinicie.

W przypadku możliwości uszkodzeń mechanicznych: w rurkach stalowych.

W pomieszczeniach b-2) najwłaściwszym typem instalacji będą: przewody gołe lub izolowane, po wierzchu, przewody płaszczowe, przewody kabelkowe w polwinicie.

W przypadku możliwości uszkodzeń mechanicznych należy raczej stosować osłony miejscowe niż przewidywać całą instalację w rurkach stalowych, względnie zastosować instalację kombinowaną (rurki stalowe + rurki płaszczowe, rurki stalowe + przewody płaszczowe itp.).

Pomieszczenia przejściowo wilgotne

Zwykle suche, lecz nie opalane, np. strychy, werandy i tarasy zakryte, piwnice dobrze przewietrzane.

Systemy instalacji jak wyżej, z wyjątkiem przewodów instalacyjnych wtynkowych.

Stosowanie przewodów z żyłami aluminiowymi jest dopuszczalne wg zarz. Przew. PKPG Nr 148.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Pomieszczenia wilgotne

Zaliczamy do nich: piwnice źle przewietrzane, pralnie zawodowe, kuchnie-fabryki, łaźnie, piekarnie, pompownie, śpichrze, tunele dworców kolejowych, chłodnie, kotłownie, browary, cukrownie, farbiarnie, mydlarnie, garbarnie, mleczarnie, papiernie, gorzelnie, krochmalnie, syropiarnie, oranżerie, rozlewnie napojów, rzeźnie oraz podziemia kopalń.

Można stosować instalacje w zależności od rodzaju pomieszczeń:

1. przewodami gołymi, w odzieży lub izolowanymi po wierzchu na izolatorach;
2. przewodami kabelkowymi gołymi lub osłoniętymi po wierzchu;
3. przewodami w rurkach stalowych.

Do rur należy wciągać przewody typu DG-750.

Na podstawie zarz. Przew. PKPG Nr 51 nie wolno w tych pomieszczeniach stosować przewodów z żyłami aluminiumowymi.

Pomieszczenia z pyłem

Różnorodność spotykanych w praktyce przemysłowej pyłów powoduje, że trudno jest ustalić generalne zasady wykonywania instalacji w takich pomieszczeniach. Większość pomieszczeń zapyłonych należy zresztą do pomieszczeń niebezpiecznych pod względem pożarowym lub wybuchowym. Jeżeli zapalność, wybuchowość pyłów lub ich korozyjność na sucho lub w połączeniu z wodą nie wprowadzają specjalnych obostrzeń, należałoby przyjąć jako zasadę, że instalacja powinna być możliwie gładka, by można ją było łatwo odkurzyć. Z tego punktu widzenia nadają się:

1. instalacja rurkami płaszczowymi pod tynkiem, z zabezpieczeniem wylotów przed dostawaniem się pyłu;
2. instalacja przewodami płaszczowymi lub kabelkowymi na tynku;
3. instalacja rurkami stalowymi uszczelnioną.

Instalacja wszelkiego rodzaju przewodami w osłonach nie nadaje się, gdyż odkurzenie jej jest niemożliwe.

Pomieszczenia z wyziewami żrącymi

Zaliczamy do nich:

1. akumulatornie, parowozownie, odpowiednie zakłady chemiczne;
2. stajnie, obory, chlewy, ustępy publiczne.

W pomieszczeniach tych można stosować instalacje:

1. przewodami gołymi na izolatorach (tylko dla grupy 1. pomieszczeń);
2. przewodami kabelkowymi w osłonie, względnie przewodami płaszczowymi w osłonie;
3. w rurkach stalowych w pewnym odstępnie od ściany dla umożliwienia konserwacji rurek.

Na podstawie teoretycznych rozważań do tego rodzaju instalacji nadają się również przewody kabelkowe w gołym płaszczu polwinitowym,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

gdyż polwinit jest odporny na wpływy chemiczne. W pomieszczeniach tych nie wolno stosować przewodów z żyłami aluminiumowymi.

Pomieszczenia niebezpieczne pod względem pożarowym

Do pomieszczeń tych zaliczamy: tartaki, zakłady obróbki drzewa, stolarnie, modelarnie, fabryki beczek oraz opakowań drzewnych, fabryki trykotażu i odzieżowe, roszarnie lnu i konopi, składy i wstępna obróbka bawełny, oddziały fabryk włókienniczych i papierni, oddziały oczyszczania ziarna w młynach, elewatory zbożowe, oddziały regeneracji olejów i smarów, nasycalnie progów, pomieszczenia transformatorowe, w których urządzenia elektryczne pracują w olejach, oraz stacje przepompowywania paliw i płynów o temperaturze zapłonu wyższej niż 120°C. Poza tym składy farb i oleju, stodoły, przędzalnie, gazownie, młyny, laboratoria chemiczne, fabryki ołówków.

Można stosować w tych pomieszczeniach instalacje:

1. w rurkach izolacyjnych płaszczowych lub przewodami płaszczowymi — w suchych i wolnych od pyłu pomieszczeniach, jak również w pomieszczeniach z pyłem, jeżeli pył ten w połączeniu z wilgocią nie wytwarza substancji szkodliwie działających na powłokę metalową;
2. przewodami kabelkowymi gołymi, jeżeli nie istnieje niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych;
3. przewodami w rurach stalowych.
4. przewodami kabelkowymi w osłonie.

Jakkolwiek Przepisy Bud. Urz. Elektr. wydane przez „Elektroprojekt” wyraźnie zezwalają na ten ostatni typ instalacji, należy jednak wyrazić poważne zastrzeżenia. Oplot przesycony znajdujący się na tych kabelkach jest materiałem rozprzestrzeniającym palenie i dlatego te kabelki absolutnie nie powinny być stosowane w pomieszczeniach z niebezpieczeństwem pożarowym.

W pomieszczeniach tych dopuszcza się stosowanie przewodów z żyłami aluminiumowymi, wykonanych w izolacji na napięcie znamionowe nie mniejsze niż 500 V, z zastrzeżeniem wysokiej jakości montażu.

Pomieszczenia niebezpieczne pod względem wybuchowym

Do pomieszczeń takich zaliczamy: garaże, składy benzyny, benzenu, terpentyny i innych płynów lotnych, stacje benzynowe, niektóre oddziały gazowni, rafinerii nafty i spirytusu, koksowni, fabryk brykietów, młyny węglowe, fabryki waty, pracownie i składy materiałów wybuchowych lub pirotechnicznych, prochownie, fabryki naboju, celuloz, wytwórnie lakieru, ceraty, olejków eterycznych, hangary lotnicze, wytwórnie eteru,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

benzeny, pracownie lub składy filmów, fabryki taśm izolacyjnych i przy-
lepcowych.

Należy w miarę możliwości unikać instalacji elektrycznych w tych po-
mieszczeniach lub ograniczać je do minimum, przenosząc możliwie znaczną
część urządzeń elektrycznych do sąsiednich, mniej niebezpiecznych po-
mieszczeń. Poza tym sposób instalowania urządzeń elektrycznych podlega
specjalnym obostrzeniom.

W zależności od rodzaju pomieszczeń stosuje się instalacje:

1. w ściśle połączonych rurkach stalowych przewodami typu
DG-750;

2. przewodami typu KGato

Zabrania się stosowania przewodów z żyłami aluminium.

Pomieszczenia gorące, w których temperatura przekracza 30°C

Do pomieszczeń tych zaliczamy niektóre pomieszczenia w hutach, pie-
karniach, kotłowniach.

W pomieszczeniach tych możemy stosować:

1. przewody typu DGc i LGc na wierzchu na izolatorach;
2. te same przewody w rurkach stalowych.

Pomieszczenia użyteczności publicznej

Zaliczamy do nich szpitale i żłobki, przedsiębiorstwa widowiskowe
(teatry, kina, domy kultury, sale koncertowe,) muzea i duże biblioteki.

Systemy instalacji na ogół podobne jak w pomieszczeniach mieszkalnych.

Zgodnie z zarz. Przew. PKPG Nr 148 w pomieszczeniach tych nie wolno
stosować przewodów z żyłami aluminium o przekroju poniżej 10 mm²,
o ile nie stosuje się specjalnego osprzętu z zaciskami przystosowanymi
do załączania przewodów aluminium. W budynkach szkolnych, zakła-
dach naukowych, administracyjnych oraz w pomieszczeniach powszechnego
użytku dopuszczalne jest stosowanie przewodów z żyłami aluminium
od przekroju 2,5 mm² wzwyż.

Tablice zastosowania systemów instalacji i przewodów

Na podstawie dotychczasowych rozważań podano niżej tablice zastoso-
wania przewodów i systemów instalacji w sieciach siły i światła. Są to do-
stosowane do warunków polskich i częściowo przerobione tablice ze Spra-
wocznika Elektryka oraz książki Elektryczeskoje Oświeśczenie (patrz Lite-
ratura). Ułożenie tego rodzaju tablic stanowi pierwszą próbę w Polsce
i dopiero po zebraniu wypowiedzi zainteresowanych można będzie opar-
ować tablice bardziej szczegółowe, jak np. podana dla stosunków czeskich
w czasopiśmie Elektrotechnik, 1955 r.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Instalacje oświetleniowe Wybór typu instalacji i sposobu ułożenia przewodów w zależności od rodzaju środowiska

Typ instalacji	Typ przewodu i sposób ułożenia	Charakterystyka pomieszczeń										
		Suche ogrzewane			Wilgotne							
		Domy mieszkalne	Drobne warsztaty	Obiekty przemysłowe	Suche nie ogrzewane	Drobne warsztaty	Obiekty przemysłowe	Pomieszczenia mokre	Pomieszczenia z pyłem	Z żrącymi parami i gazami	Z niebezpieczeństwem pożaru	Z niebezpieczeństwem wybuchu
Po wierzchu na izolatorach lub rolkach	Gołe przewody ¹⁾ na izolatorach lub zaciskach: miedź	—	—	+	+	—	x ³⁾	x ³⁾	—	+	—	+
	aluminium	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
	Na izolatorach DY	—	—	+	x	+	+	+	x ³⁾	x	—	—
	lub zaciskach ADY	—	—	+	x	—	—	x ³⁾	—	—	—	—
	Na izolatorach DG lub zaciskach ADG	—	—	+	+	+	+	+	x ³⁾	—	—	+ ⁵⁾
Po wierzchu na ścianach lub sufitach	Przewodami P lub AP	+	+	+	x	—	—	—	+	—	+ ⁶⁾	—
	W rurkach izolacyjnych płaszczowych DG, ADG, DY, ADY, FDG, FDY-250 V	—	x	x	x	x	x	—	—	—	—	—
	W rurkach stalowych DG-750 V	—	—	x	—	x	x	+	+	x	+	+
	Przewodami kablowymi w połwinicie	+	+	+	x	+	+	x	x	x	x	—
	Przewodami kablowymi w osłonie	—	—	—	—	x	x	+	x	+	x	+

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

20. Linki stalo-aluminiowe	AFL
21. Linki stalowe	FL
22. Linki stalowe ogromowe	O/FL
23. Linki miedziane antenowe	LA-M
24. Linki miedziane okrągłe do szczotek	LSM, LSMg, LSMgg, LSMggg
25. Linki aluminiowe antenowe	LA-A
26. Linki specjalne okrągłe	
27. Linki specjalnie płaskie	

Z wymienionych typów przewodów gołych charakter przewodów energetycznych powszechnego użytku mają tylko przewody podkreślone. Pozostałe są przewodami specjalnymi, zbytek których zajmuje się Biuro Zbytu Kabli i Przewodów, z wyjątkiem szyn miedzianych i aluminiowych prostokątnych, zbytek których zajmuje się C H Metall Nieżelaznych, i szyn stalowych oraz drutów i linek stalowych, których zbytek zajmują się odpowiednie Biura Min. Hutnictwa.

Obecnie zbytek przewodów podkreślonych zajmują się również odpowiednie Biura, w przyszłości jednak powinny one wejść do asortymentu hurtowni elektrotechnicznych.

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe	Numer normy
D	Druty miedziane okrągłe twarde	1÷10	PN-54 E-90011
AL	Druty stalowe miękkie ocynkowane		
	Linki Aluminiowe elektroenergetyczne	16÷300	RN-55 MPM-13077
	Linki stalowe	10÷95	PN-53 E-90006

Przewody gołe są najtańszym i najbardziej ekonomicznym rodzajem przewodów ze względu na brak izolacji oraz najwyższą obciążalność prądową tych przewodów wskutek najlepszych warunków chłodzenia. Muszą być jednak zawieszane na izolatorach w sposób zabezpieczający przed dotknięciem, co utrudnia ich instalowanie. Przewody gołe mogą być stosowane w pomieszczeniach zamkniętych i pod gołym niebem.

Nie ma formalnego zakazu stosowania przewodów gołych miedzianych, tak drutów, jak i linek. W praktyce produkcja linek miedzianych została zredukowana do minimum i linki miedziane elektroenergetyczne, przy-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

działane poważniejszym użytkownikom, mogą być używane tylko do napraw istniejących urządzeń.

Do budowy nowych linii przemysłowych elektroenergetycznych muszą być stosowane wyłącznie linki stalowe, aluminiowe, aldrejowe lub stalo-aluminiowe. Wobec braku tych linek w hurtowniach oraz niedostatecznej ich produkcji, często stosowane są do budowy mniejszych linii napowietrznych i sieci rozdzielczych (place budowy, elektryfikacja wsi), linki w odzieży lub nawet izolacji, miedziane lub aluminiowe, typów LPA, LGA, LG, ALPa, ALG, ALGa. Jest to wyraźnym marnotrawstwem.

Stosowanie pojedynczych drutów aluminiowych do budowy instalacji napowietrznych jest niedozwolone ze względów technicznych, gdyż druty aluminiowe łatwo pękają, natomiast nie ma zakazów prawnych ani technicznych stosowania na napowietrzne przyłącza domowe drutów gołych miedzianych. Używanie do tych celów, z wyjątkiem nielicznych przypadków uzasadnionych technicznie, drutów w odzieży lub izolacji typu DPa, DG i DGA jest marnotrawstwem.

Dla przewodów gołych, jako najtańszych, nie ma przewodów zastępczych. Jak wspomniano w części ogólnej, należy starać się używać, przy możliwości wyboru, przewody stalowe lub aluminiowe, a dopiero w braku innych możliwości — miedziane.

Tablica zastosowania przewodów gołych

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
D	1. Przyłącza domowe napowietrzne 2. Małe sieci napowietrzne szczególnie prowizoryczne (np. na placach budowy) zamiast przewodów do zakładania na stałe w odzieży lub izolacji 3. Sieci siłowe przemysłowe, szczególnie w zakładach, w których zależy na możliwości przyłączenia silników w dowolnym miejscu 4. Instalacje w pomieszczeniach z parami i ga-	1. Z wyjątkiem przejścia przez ścianę lub stojak dachowy, które należy wykonać przewodami DGA lub LGA 4. Nie wolno przewodów gołych sto-	1-2-3. Druty i linki stalowe ocynkowane, o ile względu na niską przewodność stali zezwalają na ich stosowanie

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

	zami łożącymi lub pomieszczenia wilgotne, z zastrzeżeniami co do sposobu instalacji, podanymi w Przeds. Bud. Urz. Elektr. — Układanie przewodów na nap. do 1 kV	sować w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem pożarowym lub wybuchowym	
Druty stalowe	Jak wyżej z wyjątkiem pktu 4		
AL	Jak wyżej z wyjątkiem pktu 4	Linki aluminiowe stosuje się wówczas, gdy potrzebne przekroje przekraczają zakres drutów miedzianych	
Linki stalowe	Jak wyżej z wyjątkiem pktu 4		

Druty miedziane i linki aluminiowe powinny być sprzedawane na podstawie kuponów przydziałowych na dowolne przewody miedziane lub aluminiowe, w ilości równoważnej pod względem ciężaru metali.

2.2.2.2. Druty nawojowe

Do grupy drutów nawojowych należą:

Druty nawojowe okrągłe w oprzędzie bawełnianym podwójnym	DNBB
Druty nawojowe okrągłe w podwójnym oprzędzie z jedwabiu sztucznego	DNJJ
Druty nawojowe okrągłe w oprzędzie z jedwabiu naturalnego	DNJn
Druty emaliowane zwykłe (maszynowe)	DEm
Druty emaliowane zwykłe dla teletechniki	DEt
Druty emaliowane benzynoodporne	
Druty emaliowane ciepłoodporne	
Druty emaliowane oprzędzone bawełną	DNEB
Druty emaliowane oprzędzone jedwabiem sztucznym	DNEJ
Druty emaliowane oprzędzone jedwabiem naturalnym	DNEJn
Druty nawojowe płaskie w oprzędzie bawełnianym	
Druty nawojowe okrągłe w oprzędzie szklanym	DNSS
Druty nawojowe płaskie w oprzędzie szklanym	
Druty w izolacjach specjalnych, jak papier, opłot, guma itd.	
Linki nawojowe płaskie w różnych rodzajach izolacji.	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Z wymienionych typów drutów nawojowych charakter powszechnego użytku mają tylko druty podkreślone, pozostałe zaś są drutami specjalnymi, których zbytem zajmuje się B. Zb. Kabli i Przewodów.

Marka drutu	Nazwa drutu	Średnice	Numer normy
DNBB	Drut Nawojowy okrągły w Bawełnie	(0,1)0,2 ÷ 7,0	RN-/MPM-13060
DNJJ	Drut Nawojowy okrągły w Jedwabiu sztucznym	(0,05)0,2 ÷ 1,5	" "
DEm	Drut Emaliowany zwykły (maszynowy)	0,05 ÷ 3,05	WT-53/MPM-13001
DNEB	Drut Nawojowy Emaliowany w Bawełnie	0,2 ÷ 3,05	—

Z drutów nawojowych najtańsze są druty emaliowane, powinny więc być używane przede wszystkim ze względu na znacznie mniejszy przyrost (podwójną grubość izolacji), co zmniejsza wymiary silników i aparatów nawijanych drutami emaliowanymi. Poza tym emalia wykonywana jest całkowicie z surowców krajowych, w przeciwieństwie do zagranicznej bawełny.

Ograniczeń w zbycie drutów nawojowych, poza przydziałowymi, nie ma. Również nie ma dla nich materiałów zastępczych.

2.2.2.3. Przewody w odzieży

Do grupy przewodów w odzieży należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe	Numer normy
DPa	Przewód jednoDrutowy miedziany w Papierze i odzieży włóknistej, odpornej na wpływy atmosferyczne	6 ÷ 10	PN-54 E-90012
LPa	Przewód Linkowy miedziany w Papierze i odzieży włóknistej, odpornej na wpływy atmosferyczne	16 ÷ 300	"
ALPa	Aluminiowy przewód Linkowy w Papierze i odzieży włóknistej, odpornej na wpływy atmosferyczne	16 ÷ 300	PN-54 E-90024

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przewody w odzieży włóknistej nie są uznawane za przewody izolowane, jeżeli znajdują się na zewnątrz maszyn lub przyrządów. Zakładanie ich podlega takim samym ograniczeniom jak przewodów gołych, tzn. że muszą być instalowane na izolatorach, z osłonami w miejscach gdzie grozi niebezpieczeństwo dotknięcia.

Przewody w odzieży włóknistej stosowane są tam, gdzie jest wymagana ochrona przed wpływami chemicznymi. Zakładane są w instalacjach napowietrznych i wewnętrznych.

Opierając się na właściwościach przewodów gołych należy uznać za niewłaściwe i zakazane stosowanie przewodów linkowych miedzianych marki LPa w instalacjach napowietrznych. Mogą zaistnieć rzadkie przypadki stosowania tych przewodów w specjalnych warunkach w instalacjach wewnętrznych.

Również, opierając się na właściwościach przewodów gołych, w instalacjach napowietrznych nie należy stosować przewodów jednodrutowych aluminiowych, jakkolwiek są przewidziane w normie PN-54/E-90024. Zastosowanie ich w instalacjach wewnętrznych praktycznie nie istnieje. Dlatego nie zostały ujęte w zestawieniu umieszczonym na początku, chociaż produowanie ich przez kablownie nie przedstawia trudności.

Pozostają więc do praktycznego zastosowania tylko przewody jednodrutowe miedziane marki DPa i linkowe aluminiowe marki ALPa. Jednak stosowanie nawet tych przewodów powinno być ograniczone do minimum, szczególnie w sieciach napowietrznych.

Uzasadnione to jest następującymi względami:

1. Miedź i aluminium są dość odporne na wpływy chemiczne i atmosferyczne, jednak ulegają szkodliwemu działaniu:

a) miedź — gazów zawierających siarkę (kopulakowe, z wielkich pieców, koksowe),

b) aluminium — alkaliów oraz par chloru, kwasu siarkowego i solnego. Tylko przy działaniu tych stosunkowo rzadkich wpływów celowe jest chronienie metalu przez osłony antykorozyjne.

2. Działanie ochrony włóknistej jest stosunkowo krótkotrwałe, nie przekraczające kilku lat, szczególnie przy częstym obecnie stosowaniu pokostu sztucznego zamiast naturalnego. Strzępy ochrony włóknistej związające po kilku latach z przewodu nie są estetyczne i obciążają dodatkowo przewód.

3. Minia stosowana do nasycania tych przewodów należy do materiałów wybitnie deficytowych i zużycie jej powinno być ograniczone do minimum. Obecne większe rozpowszechnienie tych przewodów spowodowane jest nie względami technicznymi, a tylko stosunkowo łatwiejszą możliwością ich uzyskania niż gołych twardych drutów miedzianych i linek aluminiowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
DPa	Sieci napowietrzne i wewnętrzne narażone na specjalne wpływy atmosferyczne i chemiczne	Należy unikać stosowania tych przewodów w sieciach napowietrznych w powietrzu czystym	Gołe twarde druty miedziane, brązowe lub bimetalowe, względnie druty stalowe ocynkowane
LPa	Jak wyżej	Jak wyżej	Linki alumin. gołe
ALPa	Jak wyżej	Jak wyżej	Linki alumin. gołe lub linki stalowe

Ograniczenia zbytu. W przypadku możliwości dostarczenia odbiorcom odpowiednich **przewodów gołych** należy przed sprzedażą przewodów w odzieży zażądać od odbiorcy technicznego uzasadnienia na piśmie konieczności stosowania przewodów w odzieży. Uzasadnienie to powinno być poświadczane przez jednostkę nadrzędną odbiorcy.

2.2.2.4. Przewody izolowane gołe i w odzieży włóknistej

Do grupy przewodów w izolacji gołej oraz w izolacji i odzieży włóknistej należą:

1. Przewody izolowane, na napięcie 250 V (świecznikowe).
2. Przewody wtynkowe, na napięcie 250 V.
3. Przewody izolowane, na napięcie 750 V.
4. Przewody ogumowane, odporne na wpływy atmosferyczne, na napięcie 750 V.
5. Przewody ogumowane giętkie, na napięcie 750 V.
6. Przewody w oplocie niepalnym.
7. Przewody ogumowane, na wysokie napięcie.

Wszystkie przewody tej podgrupy charakteryzują następujące właściwości:

1. Muszą być układane w sieciach stałych, gdyż mechaniczne ich właściwości nie pozwalają na gięcie (poza gięciem przy ich układaniu). Do pewnego stopnia wyjątek od tej zasady stanowią przewody ogumowane giętkie, marki LGg, które mogą wytrzymywać pewne stałe zginania w liczbie nie większej niż kilkanaście w stosunku rocznym, bez dodatkowych obciążeń mechanicznych, np. przez tarcie nawet po gładkiej powierzchni.

2. Odporność tych przewodów na działania mechaniczne jest stosunkowo niewielka, dlatego wymagają w miejscach, w których mogłyby im podlegać, dodatkowej osłony albo na całej długości przez wciągnięcie ich do ru-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

rek izolacyjnych płaszczyznowych lub rurek stalowych, umieszczenie pod tynkiem, w oprawach świecznikowych itp., albo osłony dodatkowej w miejscach łatwiej podlegających uszkodzeniu, np. na ścianach, z pozostawieniem bez osłony w miejscach mniej niebezpiecznych, np. na suficie.

3. Same przewody są w wystarczającym stopniu odporne na stałą wilgoć i procesy gnicia przebiegające szybciej w obecności wilgoci, a atakujące przede wszystkim osłonę włóknistą. Dlatego można je stosować w pomieszczeniach wilgotnych, lecz tylko po wierzchu na izolatorach.

a) Przewody izolowane na napięcie 250 V

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe, mm ²	Numer normy
DG-250	Drut w Gumie na 250 V . . .	0,5÷4	PN-54
LS	Linka Świecznikowa	0,5÷1	E-900073
ADG-250	Aluminiowy Drut w Gumie . .	2,5÷4	PN-54
FDG-250	Stalowy (Ferrum) Drut w Gumie	0,5÷1,5	E-90023 RN-55
DY-250	Drut w polwinicie (Ygelicie) .	0,5÷4	MPM-13044
ADY-250	Aluminiowy Drut w polwinicie (Ygelicie)	2,5÷6	RN-53/MPM-13006 RN-53
LY-250	Linka w polwinicie (Ygelicie) .	0,5÷4	MPM-13006
FDY-250	Stalowy (Ferrum) Drut w polwinicie (Ygelicie)	2,5÷6	„

Początkowo przewody DS i LS były produkowane wyłącznie do zakładania wewnątrz świeczników elektrycznych i były tylko o przekrojach 0,5—1 mm². Po stwierdzeniu w 1950 roku, że normy radzieckie przewidują przewody typu naszego DG na napięcia stosowane w sieciach oświetleniowych o znacznie cieńszej izolacji, rozszerzono przekroje DS na — od 0,5 do 4 mm², dopuszczając ich zaciąganie do rurek izolacyjnych na napięcie fazowe do 250 V.

Przewody typu DS, oznaczone obecnie DG-250, stały się dzięki temu

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

przewodami, które przede wszystkim powinny być stosowane we wszelkich instalacjach oświetleniowych.

Do celów radiofonizacji przewodowej, gdzie nie zależy na wysokiej przewodności, muszą być używane ze względu na oszczędność miedzi przewody stalowe FDG-250 i FDY-250.

Zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 241 z dn. 29.VIII.53 przewiduje stosowanie przewodów FDY-250 i FDG-250.

Zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dn. 7.VIII.53 zaleca stosować zamiast przewodów DG i DS przewody DY-250. Przewody te są w zależności od przekroju lżejsze o 38÷12%, poza tym mają średnicę o 0,7—0,6 mm mniejszą, co umożliwia zmniejszenie średnic rur izolacyjnych.

Zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 51 z dn. 24.II.53 zezwala na stosowanie przewodów miedzianych DG tylko o przekrojach 1 i 1,5 mm². Poczynając od 4 mm² należy stosować tylko przewody aluminiowe. Poza tym wspomniane zarządzenie zaleca unikania przekroju 1,5 mm², a stosowanie przede wszystkim 1 mm².

Zarządzenie powyższe dotyczy wyłącznie budynków mieszkalnych.

Jakkolwiek nie jest to powiedziane wyraźnie w zarządzeniu, jednak rozciąga się ono, logicznie rzecz biorąc, nie tylko na przewody DG, lecz również na przewody DS, których nazwa zresztą niedługo będzie zmieniona na DG-250.

W dalszym ciągu sprawę przewodów aluminiowych ustala zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 148 z dn. 11.VI.53. Nakazuje ono stosowanie w pomieszczeniach niemieszkalnych przewodów aluminiowych już od przekroju 2,5 mm.

Rozpatrując zagadnienie przewodów zastępczych dla tej podgrupy należy stwierdzić, że są to najbliższe przewody izolowane i z tego względu nie ma dla nich przewodów zastępczych innego typu.

Dotychczasowe rozważania ujęte są w poniższej tabelicy:

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
DY-250	Zasadniczy przewód do krytych instalacji oświetleniowych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych. Można je również instalować w pomieszczeniach suchych po wierzchu na odpowiednich izolatorach	Należy ograniczać się tylko do przekrojów do 1,5 mm ² włącznie. Nie nadaje się do instalacji zewnętrznych	ADY-250, począwszy od przekroju 2,5 mm ² , zastępujący DG 1,5 mm ² , wykonany z miedzi

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ADY-250	Zasadniczy przewód do instalacji wyszczególnionych przy DY-250, poczynając od przekroju 2,5 w pomieszczeniach niemieszkalnych i 4 mm ² w pomieszczeniach mieszkalnych		Nie ma
DG-250 ADG-250	Stosowany zamiast DY-250 lub ADY-250 w razie niemożności ich otrzymania	Ograniczenie do przekroju 1,5 mm ²	DY-250 lub ADY-250
FDY-250	Podstawowy przewód do krytych i otwartych instalacji wewnętrznych radiofonii przewodowej oraz do krytych instalacji sygnalizacyjnych. Znajduje zastosowanie w instalacjach telefonicznych	Należy unikać stosowania przewodów miedzianych i aluminiowych. Nie nadaje się do instalacji zewnętrznych	Nie ma
FDG-250	Stosowany zamiast przewodu FDY-250 w razie niemożności ich otrzymania	Nadaje się do instalacji zewnętrznych	FDY-250
LY-250	Podstawowy przewód do montażu skomplikowanych opraw oświetleniowych, z wyjątkiem tych miejsc oprawy, gdzie może następować wzrost temperatury powyżej 60°, spowodowany np. przez promieniowanie żarówki	Do opraw mniej skomplikowanych należy stosować DY-250	DY-250

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

LS	Jak LY-250, w razie niemożności ich otrzymania oraz w miejscach wzrostu temperatury oprawy	Do opraw mniej skomplikowanych należy stosować DG-250	LY-250 DY-250 DG-250
----	--	---	----------------------------

Ograniczenia zbytu. Wobec tego, że przewody ADY-250, DY-250 (przekroje 0,5÷1,5 mm²), FDY-250 i FDG-250 są najprostszymi przewodami oświetleniowymi i teletechnicznymi, nie ma, poza przydziałowymi, ograniczeń przy ich sprzedaży. Przewody DG-250 względnie ADG-250 należy sprzedawać w razie braku przewodów w połwinicie z odpowiedniego metalu. Przewody DY-250 o przekrojach 2,5÷4 mm², LY-250 i LS należy sprzedawać tylko po uzasadnieniu technicznym, na piśmie, przez odbiorcę o konieczności stosowania tych bardziej pracochłonnych przewodów, naturalnie w przypadku posiadania na składzie wymienionych na początku przewodów prostych.

b) Przewody wtynkowe na napięcie 250 V

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe mm ²	Numer normy
DYt	Przewód wtynkowy w połwinicie dwużyłowy	2 × 1÷2,5	RN-54 MPM-13050
"	Przewód wtynkowy w połwinicie tróżyłowy	3 × 1÷1,5	" "
ADYt	Aluminiowy przewód wtynkowy	2 × 6÷16	RN-54 MPM-13051
FDYt	Stalowy przewód wtynkowy	2 × 0,7 mm ² i 2 × 1 mm ²	Jeszcze nie znormalizowany

Przewody wtynkowe mają dwie lub trzy żyły jednodrutowe miedziane, aluminiowe lub stalowe izolowane polwinitem. Żyły ułożone są płasko równolegle i otoczone wspólnym płaszczem polwinitowym. Żyły są na tyle oddalone od siebie, że mieści się między nimi pocienienie płaszczu (mostek), wystarczająco szerokie, by przez wbity w niego gwoździć przymocować przewód do ściany. Poza tym mostek może być w czasie montażu przecięty i przewody odsunięte od siebie, co ułatwia ułożenie przewodu przy zgięciu w kierunku prostopadłym do szerokości przewodu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Podanie opisu tych przewodów jest konieczne ze względu na to, że nie są one dotychczas szerzej znane. Na podstawie praktyki zagranicznej oraz pomyślnych prób przeprowadzonych przez Instytut Techniki Budowlanej zastępują one w przyszłości sieci oświetleniowe z przewodami wciągany do rurek izolacyjnych płaszczowych, ułożonych w wykutych w ścianach bruzdach, przykrytych warstwą tynku. Niewielka grubość przewodów wtynkowych umożliwia ułożenie ich wprost na ścianach bez kucia bruzd, tak że mieszczą się one w warstwie tynku o normalnej grubości pokrywającej ściany, stąd nazwa „wtynkowych“ zamiast dotychczasowych instalacji „podtynkowych“.

Jakkolwiek same przewody będą nieco droższe od pojedynczych przewodów marki DY-250, jednak ogólny koszt instalacji będzie znacznie tańszy, dzięki wyeliminowaniu rurek płaszczowych i mniejszej pracochłonności.

Po szerszym wprowadzeniu tych przewodów na rynek będą to podstawowe przewody do instalacji oświetleniowych w budynkach mieszkalnych.

Przewody wtynkowe aluminiowe o grubszych żyłach przewidziane są na pion. Dotychczas przewody te nie są produkowane i przypuszczalnie nie będą produkowane, gdyż dają się zastąpić przez przewody ALY. Przewody stalowe przewidziane są na instalacje niskiego napięcia, dzwonek, radiowe itp. Dotychczas jeszcze nie są produkowane, należy je chwilowo zastępować przewodami FDY.

Ograniczenia zbytu. Nie ma, poza przydziałowymi, przy czym przy zakupowaniu ich na bony na przewody typu DG należy składać bony w stosunku do ilości pojedynczej żyły, a nie do ilości przewodów.

c) Przewody na napięcie 750 V

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe mm ²	Numer normy
DG-750	Drut w Gumie	1÷10	PN-54/E-90013
LG-750	Linka w Gumie	1,5÷300	" "
ADG-750	Aluminium Drut w Gumie	2,5÷10	PN-54/E-90025
ALG-750	Aluminium Linka w Gumie	16÷300	" "
DY-750	Drut w polwinicie (Ygelicie)	1÷10	RN-53/MPM-13006
LY-750	Linka w polwinicie (Ygelicie)	1÷240	" "
ADY-750	Aluminium Drut w polwinicie	2,5÷10	" "
ALY-750	Aluminium Linka w polwinicie	16÷240	" "

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DGm	Drut w Gumie montażowy	1÷10	RN-MPM/13068
DGp	Drut w Gumie dwużyłowy płaski	1÷10	PN-54/E-90013
LGp	Linka w Gumie dwużyłowa płaska	1,5÷70	" "
ADGp	Aluminiowy Drut w Gumie dwużyłowy płaski	2,5÷10	PN-54/E-90023
ALGp	Aluminiowa Linka w Gumie dwużyłowa płaska	16÷70	" "

Przewody typu DG-750 i DY-750 straciły swoje dominujące rozpowszechnienie z chwilą wprowadzenia przewodów DG-250 i DY-250, które powinny stanowić główną masę rozprowadzanych przewodów.

Po usunięciu ich z sieci oświetleniowych, dziedziną zastosowania przewodów typu DG-750, DY-750, ADG-750 i ADY-750 pozostał montaż sieci siłowych przy silnikach pracujących na napięcie wyższe od 250 V.

Do montażu urządzeń specjalnego znaczenia, jak tablice rozdzielcze, rozdzielnie, należy stosować przewód DGm produkowany w 4 kolorach.

Przewody typu LG-750 i LY-750 są stosowane tylko w wyjątkowo, nielicznych przypadkach, gdy istnieje techniczna konieczność zastosowania przewodu miedzianego. Normalnie powinny być używane przewody ALG-750 i ALY-750.

Przewody na napięcie 750 V powinny być stosowane przy napięciu niższym od 250 V tylko wówczas, gdy instalacje pracują w ciężkich warunkach, np. w pomieszczeniach wilgotnych, na zewnątrz, w instalacjach w pomieszczeniach z niebezpieczeństwem pożarowym i wybuchowym itp.

O ile ograniczymy zastosowanie tych przewodów tylko do zakresu napięcia powyżej 250, a poniżej 750 V, to przewodów zastępczych dla tej podgrupy nie ma.

Przewody dwużyłowe powinny być stosowane wszędzie gdzie to jest możliwe, szczególnie do wciągania do rurek izolacyjnych płaszczowych, gdyż ze względu na wspólny opłot oszczędzają zagraniczną bawelnę.

Tablica zastosowania przewodów podgrupy DG-750

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
ADG-750 ALG-750	Podstawowe przewody do montażu sieci siłowych o napięciu powyżej 250 V, a poniżej 750 V	W instalacjach zewnętrznych powinny być stosowane przewody gołe AL	Przewody gołe. Przewody ADY, ALY-750

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ADY-750 ALY-750	Jak wyżej		Przewody gołe
DGm	Tylko do montażu odpowiedzialnych urządzeń elektrycznych, jak tablice rozdzielcze, rozdzielnie itp. lub na połączenia kontrolno-sterujące w rurach, zamiast stosowania kabli sygnalizacyjnych z żyłami w izolacji gumowej		Przewody DG-750
DG-750 LG-750	Tylko do instalacji w pomieszczeniach wilgotnych i w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym	W instalacjach niebezpiecznych pożarowo dopuszcza się przewody aluminiowe	W podanych obok warunkach przewodów zamienionych nie ma
DY-750 LY-750	Do instalacji w pomieszczeniach wilgotnych oraz z wpływami chemicznymi	Instalacje takie muszą być pod nadzorem dla zebrania doświadczeń	W pewnych przypadkach można stosować przewody gołe

Ograniczenia zbytu. Przy przewodach typu ADG-750, ALG-750, ADY-750 i ALY-750 nie powinno być ograniczeń poza przydzielowymi. W przypadku możliwości dostarczenia linki AL, należy wyjaśnić z odbiorcą, czy nie bierze przewodu ALG-750 na instalacje napowietrzne i czy nie mógłby wziąć AL.

Przy DG-750 o przekroju $1 \div 1,5 \text{ mm}^2$ ograniczeń nie ma. Natomiast stosowanie grubszych przewodów DG, LG, DY i LY-750 jest w praktyce zakazane zarządzeniami Przew. PKPG Nr 51 z 24.II.53 oraz Nr 148 z 11.VI.53. Dozwolone przypadki stosowania są tak rzadkie, że można żądać od odbiorcy zaświadczenia, poświadczającego przez jego władzę nadrzędną, co do celu, w jakim musi te przewody zastosować.

Dotyczy to również przewodów DGm.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

d) Przewody ogumowane, odporne na wpływy atmosferyczne, na napięcie 750 V

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe mm^2	Numer normy
DGa	Drut w Gumie, w oplocie włóknistym nasycenym syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne	$1 \div 10$	PN-54 E-90013
LGA	Linka w Gumie odporna na wpływy atmosferyczne	$4 \div 300$	"
ALGa	Aluminiowa Linka w Gumie odporna na wpływy atmosferyczne	$16 \div 300$	PN-54 E-90023
FDGa	Stalowy (Ferrum) Drut w Gumie odporny na wpływy atmosferyczne	$1,0 \div 10$	RN-54 MPM-13046

Przewody typu DGA i ALGA są podstawowymi przewodami do instalowania w instalacjach zewnętrznych. W instalacjach wewnętrznych stosowane są w sieciach w pomieszczeniach wilgotnych lub z parami i gazami żrącymi nie uszkadzającymi izolacji przewodów. Zakładane są wówczas na izolatorach lub rolkach.

Stosowanie przewodów typu DGA i ALGA w sieciach zewnętrznych ma tylko wówczas sens techniczny, gdy istnieje niebezpieczeństwo dotknięcia tych przewodów lub warunki prowadzenia nie zezwalają na zachowanie przepisanych w normie PN/E-101 odstępów minimalnych dla przewodów gołych (np. przejście wiązką przewodów przez przyłączowy stojak dachowy).

O ile tylko warunki prowadzenia sieci zewnętrznej zezwalają na to, należy stosować przewody gołe, zakładane na izolatorach, jako znacznie tańsze i nie zużywające surowców deficytowych (minia, pokost sztuczny lub naturalny).

Norma PN/E-10 przewiduje przy krzyżowaniu linii elektroenergetycznych z innymi obiektami pewne ułatwienia w instalacji, w przypadku gdy użyto do budowy przewód izolowany. Ułgi są stosunkowo nieznaczne, przewód zaś typu DGA lub ALGA nie daje całkowitego bezpieczeństwa, gdyż guma pod wpływem czynników atmosferycznych traci z biegiem czasu swoje własności izolacyjne i przewody trzeba wymieniać. Częstokroć lepiej od razu zastosować przewody gołe, nie korzystając z ulg instalacyjnych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przewód zerowy w linii zasilającej (w pionie) powinien być w miarę możliwości wyróżniony specjalnym kolorem opłotu. Stosowany jest wówczas czasami przewód typu DGa, czerwony, równoległy z czarnymi przewodami typu DG. Z chwilą wprowadzenia kolorowych przewodów DGM nie należy do tego celu stosować przewodów DGa ze względu na oszczędność miedzi.

Jak było powiedziane wyżej, należy całkowicie, z wyjątkiem rzadkich przypadków uzasadnionych technicznie, zaprzestać używania przewodów miedzianych marki LGa, stosując przewody aluminiowe marki ALGa, o ile nie można zastosować linek gołych AL.

Przewody FDGa są podstawowymi przewodami do zewnętrznych sieci radiotechnicznych (radiowęzły) oraz mogą być używane w sieciach teletechnicznych. Przewodów zastępczych dla nich nie ma. Powody niestosowania przewodów ADGa wynikają z rozważań części ogólnej.

Dotychczasowe rozważania ujęte są w poniższej tablicy zastosowania przewodów podgrupy DGa.

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
DGa	1. Przyłącza domowe napowietrzne 2. Sieci na zewnątrz budynków 3. Krzyżowanie sieci napowietrznych z innymi obiektami 4. Przewód zerowy o odmiennym kolorze 5. Sieci wewnętrzne w pomieszczeniach wilgotnych lub czynnych chemicznie	1. 2. 3. Tylko w miejscach, gdzie względy techniczne nie zezwalają na stosowanie przewodów gołych Zakładane na podkładkach izolujących	1. 2. 3. Przewody gołe 4. Kolorowe przewody DGM, DY-250 wzgl. 750 Nie ma
LGa	Jak wyżej	O ile nie można zastosować przewodów AL	ALGa
ALGa	Jak wyżej		AL
FDGa	Zewnętrzne sieci radio- i teletechniczne		Nie ma

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Ograniczenia zbytu. Nie należy dostarczać przewodów marki LGa bez pisemnego oświadczenia technicznego odbiorcy, potwierdzonego przez jego władzę nadrzędną o konieczności technicznej ich zastosowania.

W przypadku posiadania na składzie przewodów gołych, należy je proponować odbiorcy w zastępstwie przewodów DGa i ALGa i zbywać te ostatnie tylko na podstawie pisemnego oświadczenia technicznego odbiorcy o rodzaju konieczności technicznej, powodującej stosowanie przewodów izolowanych odpornych na wpływy atmosferyczne.

Przewody FDGa — bez ograniczeń, poza przydzielowymi.

e) Przewody ogumowane giętkie, na napięcie 750 V

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe mm ²	Numer normy
LGg	Linka w Gumie, giętka	1÷300	PN-54 E-90013
LGga	Linka w Gumie, giętka, odporna na wpływy atmosferyczne	1÷300	E-90013
LGgak	Linka w Gumie, giętka, do baterii akumulatorowych (bez opłotu)	16	ZN-54/MPM 13-12021

Przewody typu LGg są przewodami bardzo pracochłonnymi ze względu na cienkie druty, z jakich jest skręcona żyła tego przewodu. Dlatego zastosowanie ich należy ograniczyć do technicznie uzasadnionego.

Przewody typu LGg powinny być używane tylko tam, gdzie warunki zakładania zmuszają do gięcia przewodów o bardzo małych promieniach łuków oraz tam, gdzie przewody podlegają stałym wstrząsoms (wibracjom) powodującym lub ułatwiającym pękanie grubych drutów.

Należy je stosować do montażu urządzeń elektrycznych na obrabiarkach (wewnątrz korpusu maszyny albo w rurkach stalowych na zewnątrz), maszynach, tramwajach, wagonach kolejowych itp.

Przewody marki LGga używane są do montażu wagonów eksportowych, wagonów krajowych, tramwajów itp. Zastosowanie to nie jest technicznie uzasadnione, gdyż nie pracują pod bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych, o ile więc specjalne wymagania (np. przepisy eksportowe) nie zmuszają do ich stosowania, należy używanie ich ograniczyć.

Przewody LGgak są normalnymi przewodami LGg, lecz bez opłotu na izolacji gumowej, zbędnej przy instalowaniu baterii akumulatorowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica zastosowania przewodów podgrupy LGg

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
LGg	Zakładanie przewodów na maszynach i urządzeniach z trudnymi warunkami montażu lub podlegających wibracjom	Stosowanie do innych celów jest nieuzasadnione	Nie ma
LGga	Jak wyżej	W zasadzie powinny być stosowane przewody LGg	LGg
LGgak	Montaż baterii akumulatorowych		Nie ma

Ograniczenia zbytu. Przewody LGg należy dostarczać w ramach kontyngentu, na podstawie pisemnego oświadczenia odbiorcy o konieczności technicznej stosowania przewodów giętkich.

Przewody LGga należy dostarczać również na podstawie takiego oświadczenia, lecz potwierdzonego przez władze nadrzędne, z podaniem powodów, dla których przewód musi być miniowany.

LGgak — bez ograniczeń, poza przydziałowymi.

f) Przewody w oplocie niepalnym

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe mm ²	Numer normy
DGc	Drut w Gumie ciepłoodporny	1 ÷ 10	PN/E-5
LGc	Linka w Gumie ciepłoodporna	4 ÷ 300	„ „

Przewody te ze względu na deficytową przędzę azbestową powinny być stosowane tylko w razie rzeczywistej technicznej potrzeby.

Stosowane są tam, gdzie temperatura otoczenia jest bardzo wysoka, przekracza 50°C, np. urządzenia elektryczne na kotłach parowych, wielkich piecach i innych urządzeniach hutniczych itp.

Ograniczenia zbytu. Przewody typu DGc należy dostarczać w ramach kontyngentu, na podstawie pisemnego oświadczenia odbiorcy o konieczności technicznej stosowania przewodów ciepłoodpornych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

g) Przewody ogumowane na wysokie napięcie

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe mm ²	Numer normy
DGw 1	Drut w Gumie, na wysokie napięcie 1 kV	1,5 ÷ 10	PN-54
DGw 3	„ „ „ „ 3 kV	1,5 ÷ 10	E-90013
DGw 6	„ „ „ „ 6 kV	2,5 ÷ 10	„
LGw 1	Linka w Gumie, na wysokie napięcie 1 kV	16 ÷ 300	„
LGw 3	„ „ „ „ 3 kV	16 ÷ 300	„
LGw 6	„ „ „ „ 6 kV	16 ÷ 300	„

Przewody tej podgrupy stosowane są w niewielkich ilościach tam, gdzie napięcie robocze przekracza 750 V.

Przewodów zastępczych nie ma.

Ograniczenia zbytu. Przewody typu DGw należy dostarczać na podstawie pisemnego oświadczenia odbiorcy o konieczności technicznej stosowania przewodów na wysokie napięcie.

2.2.2.5. Przewody uzbrojone

Przewody w izolacji gumowej i oplocie z drutów stalowych na napięcie 1 kV

Do grupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Przekroje znamionowe mm ²	Numer normy
DGu	Przewód pancerny (Drut w Gumie, uzbrojony)	1, 2, 3 i 4 żyły 1,5 ÷ 6	PN-54 E-90018
LGu	Przewód pancerny (Linka w Gumie, uzbrojona)	1, 2, 3 i 4 żyły 1,5 ÷ 150	„ „

Istnieje norma PN-54/E-90025 na przewody uzbrojone z żyłami aluminium ADGu i ALGu. Przewody te wobec małego znaczenia praktycznego nie są produkowane, w miarę jednak zapotrzebowania produkcja ich może być rozpoczęta.

Przewody typu DGu i LGu są stosunkowo giętkie, dość wytrzymałe mechanicznie, natomiast nie są specjalnie odporne na wilgoć, gdyż nie mają powłoki ołowianej czy zastępczej, chroniącej żyły przed wodą.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Powyższe cechy wyznaczają zastosowanie tych przewodów. Nadają się one do zakładania na stałe w miejscach na ogół suchych (w każdym bądź razie pod dachem), na urządzeniach i konstrukcjach wymagających gładkiej powierzchni na małych promieniach krzywizny, w miejscach gdzie mogą powstać uszkodzenia mechaniczne. Do urządzeń takich należą np. suwnice, ciężkie maszyny budowlane i drogowe itp.

Różnica giętkości między przewodami DGu i LGu (w zakresie przekrojów DGu) jest minimalna. Dlatego cienkie przewody LGu należy zakładać tylko w przypadku, gdy przewód podlega silnym wibracjom, które mogą spowodować ułamanie twardej jednodrutowej żyły. W pozostałych przypadkach należy stosować przewody marki DGu, jako mniej pracochłonne.

Ograniczenia zbytu. Przewody DGu i LGu należy dostarczać w ramach kontyngentu na podstawie pisemnego oświadczenia odbiorcy o konieczności technicznej stosowania przewodów pancernych.

2.2.2.6. Przewody płaszczowe i kabelkowe

a) Przewody płaszczowe i kabelkowe gołe

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Nazwa przewodu	Napięcie znamionowe V	Przekroje znamionowe mm ² i liczby żył	Numer normy
P	Przewód Płaszczowy	250	2, 3, 4 żyły; 1÷6	PN-54 E-90014
AP	Aluminiowy przewód Płaszczowy	250	2, 3, 4 żyły; 2,5÷6	PN-54 E-90026
KGp	Przewód Kabelkowy z izolacją Gumową, w gołej powłoce ołowianej, płaski	250	2,3 żyły; 1÷6	PN-54 E-90015
KGo	Przewód Kabelkowy z izolacją Gumową, w gołej powłoce ołowianej, okrągły	250	4 żyły	" "
DYp	Przewód kabelkowy (Drutowy) w izolacji i powłoce z polwinitu (Ygelitu), płaski	250	2, 3 żyły; 1÷6	PN-53 MPM-13008

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DYp	Przewód kabelkowy (Drutowy) w izolacji i powłoce z polwinitu (Ygelitu), okrągły	250	4 żyły; 1÷6	RN-53 MPM-13008
-----	---	-----	-------------	--------------------

Przewody P i AP są sztywniejsze i mniej odporne na wilgoć od pozostałych przewodów tej grupy, gdyż płaszcz metalowy zrobiony jest z taśmy stalowej obłożonej lub cynkowej związanej na zakładkę.

Jakkolwiek związanie na zakładkę jest dość szczelne, jednak woda może przez nie przeniknąć.

W przewodach tych odróżniamy dwa gatunki: jeden z wypełnieniem z materiałów włóknistych i izolacją rdzenną z papieru impregnowanego i drugi z wypełnieniem i izolacją rdzenną z gumy. To ostatnie wykonanie jest znacznie odporniejsze na wilgoć i tylko nieznacznie ustępuje przewodom kabelkowym.

Przewody P i AP są przeznaczone przede wszystkim do zakładania instalacji oświetleniowych po wierzchu, w istniejących starych domach, barakach itp. Przewody płaszczowe są około 33% tańsze od rurek izolacyjnych z płaszczem i przewodów, które muszą być do nich wciągnięte. Ze względu na to, że przewody płaszczowe są cieńsze od rurek, dobrze wykonana instalacja jest mniej widoczna. Z tych względów należy unikać instalowania rurek z płaszczem na tynku.

Powłoka ołowiana przewodów kabelkowych typu KGp i KGo waży w zależności od liczby i przekroju żył od 250 do 550 kilogramów na kilometr długości przewodu. Takie duże zużycie deficytowego ołowiu jest niedopuszczalne, szczególnie, że istnieje doskonały materiał zastępczy jakim jest polwinit.

Z tego względu produkcja przewodów KGp i KGo została prawie całkowicie wstrzymana, a w zamian produkuje się przewody DYp i DYp.

Przewody kabelkowe w polwinitie są praktycznie równie odporne na wilgoć, jak przewody kabelkowe w ołowiu, natomiast znacznie bardziej odporne na wpływy chemiczne. Wytrzymałość mechaniczna powłoki polwinitowej jest wystarczająca.

Przewody typu DYp i DYp nadają się do zakładania na stałe poza pomieszczeniami suchymi również w pomieszczeniach wilgotnych i bardzo wilgotnych, a także w pomieszczeniach z parami i gazami żrącymi, naturalnie w połączeniu z odpowiednim osprzętem instalacyjnym. Przy odpowiednim zabezpieczeniu w miejscach narażonych na uszkodzenia nadają się one również do pomieszczeń niebezpiecznych pod względem pożarowym, pod warunkiem przestrzegania wyszczególnionych w Przepisach B. U. E. ostrożności.

Nie nadają się przewody DYp i DYp do zakładania w pomieszczeniach, gdzie mogą się zetknąć z benzyną i lekkimi rozpuszczalnikami, które wydobywają z masy polwinitowej plastifikatory, przez co polwinit kruszeje.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Z tego samego względu nie nadają się do instalacji zewnętrznych oraz w tych miejscach, gdzie bezpośrednio padają promienie słońca.

Dla tego rodzaju instalacji została pozostawiona niewielka produkcja przewodów typu KGp i KGo.

Przewody DYp są czasami stosowane w instalacjach teletechnicznych. Jest to marnotrawstwem, gdyż do tego celu przeznaczone są znacznie lżejsze przewody TKIY.

Tablica zastosowania przewodów

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
P	Instalacje po wierzchu, tam gdzie ze względu na istniejący budynek lub jego konstrukcję niecelowe lub niemożliwe jest układanie instalacji podtynkowej lub wtynkowej. Instalacje oświetleniowe w zakładach przemysłowych na linkach nośnych	Należy unikać zakładania rurek izolacyjnych jako droższych i mniej estetycznych	AP
AP	Jak wyżej, od przekroju 2,5 mm ² w instalacjach przemysłowych i 4 mm ² w mieszkalnych		
KGp KGo	Instalacje zewnętrzne lub w miejscach bezpośrednio nasłonecznionych	Ze względu na deficytowość ołowiu należy unikać stosowania tych przewodów	1. DGa
DYp DYo	1. Instalacje w pomieszczeniach wilgotnych i bardzo wilgotnych, wykonane z osprzętem szczelnym 2. Instalacje w pomie-	1. Z wyjątkiem miejsc bezpośrednio nasłonecznionych. Z wyjątkiem sieci prądu stałego. Niedozwolone jest	1. DGa lub D na izolatorach

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

szczeniach suchych w braku przewodów P.	stosowanie ich w sieciach teletechnicznych
3. Instalacje wtynkowe w braku przewodów DYt	

b) Przewody płaszczowe lub kabelkowe w osłonach

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Konstrukcyjna nazwa przewodu	Napięcie znamionowe V	Przekroje znamionowe mm ² i liczba żył	Numer normy
Pa	Przewód Płaszczowy w odzieży włóknistej (odpornej na wpływy atmosferyczne)	750	2, 3, 4 żyły; 1÷6	PN-54 E-90014
KTGao	Przewód Kabelkowy w izolacji Gumowej, w powłoce z Tiokolu (zamiast ołowiu), w odzieży włóknistej odpornej na wpływy atmosferyczne, okrągły (bez drutu uzimającego)	750	2, 3, 4 żyły; 1÷6	PN-54 MPM-13037
KGap	Przewód Kabelkowy (w ołowiu) w Gumie, odporny na wpływy atmosferyczne, płaski	750	2 żyły; 1÷6	PN-54 E-90015
KGao	Jak wyżej — okrągły	750	3, 4 żyły; 1÷6	PN-55 E-90015

Norma PN-54/E-90026 przewiduje przewody APA. Nie są i nie będą produkowane, gdyż zakazane jest stosowanie żył aluminiowych w pomieszczeniach wilgotnych, do których wyłącznie nadawałyby się takie przewody.

Przewód Pa jest sztywniejszy od pozostałych przewodów tej grupy, gdyż ma on płaszcz metalowy z taśmą zwiniętą na zakładkę. Z izolacją i wypełnieniem z gumy jest prawie tak samo odporny na wilgoć i wpływy atmosferyczne, jak pozostałe przewody tej grupy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wszystkie przewody tej grupy przewidziane są do zakładania w pomieszczeniach wilgotnych lub bardzo wilgotnych, gdzie trzeba chronić izolację żył przed wpływami wilgoci przez powłokę ołowianą lub zastępczą, o ile równocześnie znajdują się tam pary lub gazy przeżerające powłokę ołowianą. Ochronę jej stanowi odzież włóknista.

Typowym przykładem takich pomieszczeń są stajnie i obory, gdzie istnieje wilgoć i równocześnie pary amoniaku, działające niszcząco na ołów.

Instalacje robione z przewodów typu KGao mogą być uziemione przez połączenie drutów uziemiających, znajdujących się bezpośrednio pod powłoką ołowianą, z odpowiednimi zaciskami osprzętu instalacyjnego i odpowiednie uziemienie całej sieci.

Specjalną uwagę należy zwrócić na przewody marki KTGao. W celu zaoszczędzenia wybitnie deficytowego ołowiu są one w powłokę z mieszanek tiokolowej. Tiokol jest praktycznie prawie tak samo odporny na wilgoć jak ołów, bardziej odporny na wpływy chemiczne i nieco mniej wytrzymały mechanicznie. Z tego ostatniego względu pozostawiono na przewodzie opłot z materiałów włóknistych, uważając go za ochronę mechaniczną, choć jest on całkowicie zbędny z punktu widzenia wpływów chemicznych.

W przypadku konieczności uziemienia instalacji z przewodów KTGao, należy do tego celu użyć czwartą żyłę, gdyż ze względów technologicznych nie można w tych przewodach umieścić drutów uziemiających.

Przewody typu KGao są bardzo pracochłonne i zużywają duże ilości deficytowych surowców, należy więc stosować je tylko w przypadku istotnej konieczności, tzn. tylko tam, gdzie istnieje znaczna wilgoć i równocześnie wpływy chemiczne. Często dają się zastosować przewody typu DYp, równie wytrzymałe na wilgoć i wpływy chemiczne, a znacznie prostsze w konstrukcji i wykonaniu.

Typowym przykładem marnotrawienia przewodów typu KGao jest stosowanie ich w tunelowych przejściach na stacjach kolejowych. Są one przeważnie stosunkowo mało wilgotne, wpływów chemicznych nie ma. Przewody DYp wystarczyłyby w zupełności.

Bardziej celowe jest użycie przewodów typu KGao np. w parowozowniach, ze względu na gazy siarkowe znajdujące się w spalinach. Jednak i tu całkowicie wystarczyłyby przewody typu DYp.

Tablica zastosowania przewodów

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
Pa	Instalacje w pomieszczeniach wilgotnych,		

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

	ze słabymi oddziaływaniami chemicznymi		
KTGao	Instalacje w pomieszczeniach wilgotnych i mokrych, z silnymi wpływami chemicznymi	Przy konieczności uziemienia instalacji używać przewody czterozyłowe	Przewody gołe, w odzieży lub typu DGA na podkładkach izolacyjnych lub izolatorach
KGao KGap	1) Jak wyżej w braku przewodów KTGao 2) Instalacje zewnętrzne w ciężkich warunkach atmosferycznych, np. na wybrzeżu morskim		1) Jak wyżej 2) Często dają się zastosować przewody jak wyżej

Ograniczenia zbytu. Przewody marki Pa i KTGao, poza przydziałowymi, ograniczeń nie mają. Ze względu na deficytowość ołowiu, należy możliwie ograniczać zbyty przewodów marki KGao i KGao. Należy żądać od odbiorców oświadczenia pisemnego, uzasadniającego technicznie, dlaczego nie można zastosować przewodów gołych lub w odzieży na izolatorach, względnie przewodów DYp i DYo, albo przewodów Pa lub KTGao, o ile hurtownia posiada przewody zastępcze na składzie.

c) Przewody kabelkowe w opancerzeniu i osłonie

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Konstrukcyjna nazwa przewodu	Napięcie znamionowe V	Przekrój znamionowy mm ² i liczba żył	Numer normy
KGato	Przewód Kabelkowy (w ołowiu) w Gumie, w osłonie odpornej na wpływy atmosferyczne, opancerzony taśmą, okrągły	750	2, 3, 4 żyły 1÷6	PN-55 E-90015
KTGato	Przewód Kabelkowy jak wyżej w osłonie z tiokolu	750	2, 3, 4 żyły	RN-54 MPM-13037

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

W przypadku, gdy istnieje niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych na całej długości przewodu, należy w tych samych warunkach co dla przewodów KGao stosować przewody marki KGato. O ile niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych istnieje tylko na pewnych, niewielkich odcinkach przewodu, korzystniejsze może być zastosowanie dodatkowych ochron miejscowych, np. przez osłonięcie odcinków przewodu rurami. Należy przy tym podkreślić, że osłona przewodu KGato jest stosunkowo słaba, gdyż składa się z dwóch taśm stalowych o grubości około 0,2 mm, nawiniętych luźnymi spiralami, tak że około 33% powierzchni przewodu chronione jest tylko jedną cienką taśmą. Skupiona ochrona z grubych rurek lub blachy półokrągłej w miejscach istotnego niebezpieczeństwa jest znacznie bardziej wytrzymała.

Ze względu na oszczędność ołowiu wprowadzone będą wkrótce przewody KTGato w osłonie z tiokolu. Własności ich są podobne do KGao, z dodatkową osłoną mechaniczną.

Tablica zastosowania przewodów

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
KGato	1. Jak przy przewodach KGao, o ile istnieje niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych 2. Instalacje zewnętrzne w ciężkich warunkach, o ile istnieje niebezpieczeństwo uszkodzeń mechanicznych, np. na urządzeniach dźwigowych (bramowe, portalowe) 3. Do bezpośredniego ułożenia w ziemi na niewielkich odległościach, w instalacjach mniej ważnych (np. doprowadzenie do latarki z Nr domu, zamka elektr. itp.) 4. Do ułożenia w ziemi w osłonie (rury, bloki	1. W przypadku gdy nie można zastosować odcinkowej ochrony dodatkowej 2. Pomimo dość znacznej giętkości przewodów KGato należy stosować większe promienie łuków niż przy przewodach typu DGu	1. KGao lub KGao

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

betonowe, osłony ceramiczne) na niewielkich odległościach w urządzeniach poważniejszych (np. sygnalizacja uliczna)
5. Do instalacji w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym

Ograniczenia zbytu. Ograniczeń zbytu dla przewodów KGato poza przydziałowymi nie ma. Należy zwrócić uwagę odbiorcy na konieczność oszczędzania przewodów KGato ze względu na deficytowość ołowiu oraz na możliwość zastosowania przewodów bez opancerzenia, z osłoną miejscową.

2.2.2.7. Przewody do odbiorników ruchomych

Należą do nich:

1. Sznury do użytku domowego.
2. Sznury przemysłowe i dźwigowe.
3. Przewody ciepłoodporne.
4. Przewody oponowe lekkie.
5. Przewody oponowe ciężkie.
6. Przewody oponowe specjalne.

Wszystkie przewody do odbiorników ruchomych mają żyły wykonane z cienkich drutów. Przewody z takimi żyłami są giętkie i wytrzymują dużą liczbę zgięć, bez uszkodzenia żył. Ochrony izolacji żył muszą być tak wykonane i z takich materiałów, by przewód pozostał giętki. Jako ochrony przed niewielkimi siłami mechanicznymi używane są opłoty z materiałów włókniastych. Przy cięższych obciążeniach mechanicznych, szczególnie w obecności wilgoci lub wody (kopalnie, fabryki, przewody używane pod gołym niebem itp.), stosowane są opony z mieszanek gumowych o wysokiej wytrzymałości. Ostatnio stosowane są opony z polwinitu.

1. Sznury do użytku domowego

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Konstrukcyjna nazwa przewodu	Przekroje znamionowe, mm ² i liczba żył	Numer normy
SMp	Sznur Mieszkaniowy płaski	2 żyły; 0,5÷1	PN-54 E-90019

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SM	Sznur Mieszkaniowy okrągły	2 i 3 żyły; 0,5÷4,	PN-54
SMYp	Sznur Mieszkaniowy w powłoce (Ygelitowej) polwinitowej, płaski	2 żyły; 0,5÷1;	E-90019 RN-54 MPM-13049

Norma RN-54/MPM-13049 obejmuje również sznury w polwinicie okrągłe SMY. Wobec tego, że charakter ich zbliżony jest raczej do przewodów oponowych mieszkaniowych, ujęte będą w tamtej podgrupie.

Konstrukcja wszystkich sznurów do użytku domowego jest tego rodzaju, że wytrzymują one tylko bardzo niewielkie obciążenia mechaniczne, np. tarcie tylko po gładkich powierzchniach. Dlatego stosowanie tych sznurów w innych warunkach jest niedopuszczalne.

Używany do opłotu tych sznurów jedwab sztuczny ma bardzo małą odporność na ścieranie, dlatego do aparatów, przy których sznur może podlegać większemu tarcu (żelazka, odkurzacze itp.), należy stosować sznury w oplocie z bawełny lub przewody oponowe mieszkaniowe.

Sznury płaskie są mniej odporne na wpływy mechaniczne i dlatego nadają się tylko do mniej poruszanych odbiorników.

Należą do nich: odbiorniki radiowe, lampki nocne, lampki-grzybki, wentylatory stołowe. Natomiast sznury te nie nadają się do większych odbiorników, szczególnie częściej poruszanych, jak żelazka, kucharki (większej mocy), odkurzacze, maszyny do włósów, wentylatory grzejne ręczne (phony) itp.

Również sznury płaskie w oponie polwinitowej nadają się tylko do lekkich odbiorników, z wyjątkiem grzejników. Ze względu na mniejszą ścieralność nadają się również do odkurzaczy itp.

Sznurów mieszkaniowych nie wolno zakładać na stałe.

Tablica zastosowania sznurów domowych

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
SMp	Lampki nocne, grzybki, odbiorniki radiowe, kucharki małej mocy, wentylatory stołowe i podobne (mało poruszane) odbiorniki małej mocy	Nie wolno stosować do tych odbiorników sznurów skręconych z przewodów LYS samochodowych	Nie ma

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SMYp	Jak wyżej z wyjątkiem kucharek	Nadają się również do odkurzaczy	Nie ma
SM	Wszystkie odbiorniki domowe z wyjątkiem powodujących duże obciążenie przewodów, np. żelazka	Do żelazek można użyć SM w oplocie z bawełny	SMp i SMYp z ograniczeniami, jak wyżej

Ograniczenia zbytu. Poza przydziałowymi nie ma.

2. Sznury przemysłowe i dźwigowe

Konstrukcja sznurów przemysłowych pochodzi z czasów, gdy nie istniały jeszcze gumy oponowe odporne na starzenie. Dlatego stosowano wówczas ochrony w postaci opłotów nasyconych i nienasyconych z różnych materiałów. Są to konstrukcje bardzo pracochłonne i znacznie mniej wytrzymałe od nowoczesnych przewodów oponowych, dlatego przemysł kablowy przestał je obecnie produkować. Należy je zastępować przewodami oponowymi odpowiednich typów.

Zamiast przewodu starego typu:

SW1 (sznur warsztatowy lekki) — przewód OM

SW (sznur warsztatowy) — „ OW

SP (sznur przemysłowy) — „ OP

Natomiast sznury dźwigowe (Sd), sznury dźwigowe odporne na wpływy atmosferyczne (Sda) i sznury linowe (SL) dostarczane są przez BZKP na specjalne zamówienia bez ograniczeń zbytu, poza przydziałowymi.

3. Sznury ciepłoodporne

Sznury ciepłoodporne SWc używane są do odbiorników ruchomych, w warunkach opisanych przy przewodach w oplocie niepalnym. Dostarczane są na specjalne zamówienia, bez ograniczeń zbytu, poza przydziałowymi. Nieznormalizowane. Obecnie jeszcze w kraju nie są produkowane.

4. Przewody oponowe lekkie

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Konstrukcyjna nazwa przewodu	Przekroje znamionowe, mm ² i liczba żył	Numer normy
OM	Przewód w Oponie gumowej Mieszkaniowy	2, 3 żyły; 0,5÷1	PN-54 E-90016

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SMY	Sznur Mieszkaniowy (w oponie Ygelitowej) okrągły	2, 3 żyły; 0,5 ÷ 4	RN-55
OW	Przewód w Oponie gumowej Warsztatowy	2, 3, 4 żyły; 0,75 ÷ 2,5	MPM-13049 PN-54 E-90016

Przewody mieszkaniowe OM stosuje się do przyłączania odbiorników domowych, przy których przewody podlegają silniejszym naprężeniom mechanicznym, w szczególności ścieraniu. Do odbiorników takich należą: odkurzacze, żelazka, wentylatory ręczne grzejne, większe kucharki itp. Poza tym mogą być stosowane do najdrobniejszych aparatów przemysłowych, jak drobne wiertarki, kolby do lutowania, lampy ręczne itp.

Do tych samych celów mogą być stosowane przewody marki SMY o zastrzeżeniem, żeby grzejniki nie rozgrzewały przewodów powyżej 50°C. O ile tego rodzaju gwarancji nie ma, lepiej zastosować przewody OM, które są nieco bardziej odporne na ciepło, jakkolwiek ich temperatura graniczna wynosi również 50°.

Przewody OW są stosowane do drobnych aparatów przemysłowych, jak wiertarki, szlifierki itp. Dzięki grubszej oponie są one bardziej wytrzymałe na ścieranie i inne obciążenia mechaniczne, zachodzące w praktyce warsztatowej.

Tak przewody OM, jak i OW wykonane są na napięcie znamionowe 250 V. Jakkolwiek izolacja i opona przewodów OW jest nieco grubsza, spowodowane jest to tylko względami na wytrzymałość mechaniczną.

Niedozwolone jest zakładanie przewodów oponowych na stałe, co bywa często stosowane.

Tablica zastosowania przewodów oponowych lekkich

Marka przewodu	Podstawowe zastosowanie	Uwagi	Przewody zastępcze
SMY	Odbiorniki domowe, jak odkurzacze, frotarki, grzejniki elektryczne, maszyny do strzyżenia itp. Drobne odbiorniki przemysłowe, jak lutownice, lampy, doprowadzenia do transformatorów bezpieczeństwa itp.	Przy zastosowaniu do grzejników przestrzegać, by temperatura przewodu nie przekraczała 50°	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

OM	Jak wyżej	Temperatura robocza również 50° z drobną tolerancją w górę	SMY
OW	Cieęższe odbiorniki przemysłowe, jak wiertarki szlifierki itp.		SMY, OM

Ograniczenia zbytu. Nie wolno dostarczać przewodów oponowych lekkich do instalowania na stałe. Oprócz przydziałowych, innych ograniczeń nie ma.

5. Przewody oponowe ciężkie

Do podgrupy tej należą:

Marka przewodu	Konstrukcyjna nazwa przewodu	Napięcie znamionowe V	Przekroje znamionowe, mm ² i liczba żył	Numer normy
OS	Przewód Oponowy Spawalniczy	250	1 żyła; 25 ÷ 120	PN-54 E-90016
OP	Przewód Oponowy Przemysłowy	750	1,2,3,4 żyły; 1,5 ÷ 70	PN-54 E-90016
OPG	Przewód Oponowy Przemysłowy do silników Głębinyowych	750	3 żyły; 2,5 ÷ 50	RN-54 MPM-13053
OPwiel.	Przewód Oponowy Przemysłowy wielożyłowy	750	Na zamówienia	
OG	Przewód Oponowy Górniczy	750	Specjalnie ustalone konstrukcje	PN-54 E-90004

Przewody oponowe przemysłowe służą do zasilania ciężkich ruchomych odbiorników przemysłowych, jak np. prądnice polowe, spawarki, szlifierki, ciężkie narzędzia elektryczne itp. Znajdują one szerokie zastosowanie w rolnictwie, do zasilania silników przenośnych, a także w budownictwie do zasilania maszyn przenośnych w rodzaju betoniarek, dźwigów, przenośników itp.

Należy zwrócić uwagę, że najlepsza guma oponowa stosunkowo szybko starzeje się przy równoczesnym działaniu słońca, tlenu powietrza i ciepła

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

powstającego wskutek działania słońca i przepływu prądu. Dlatego należy możliwie unikać stosowania przewodów oponowych pod gołym niebem, doprowadzając np. do maszyn stosunkowo rzadko przesuwanych (betoniarki na dużych budowach) przewody gołe na słupach i izolatorach, o ile organizacja budowy na to pozwala. W przypadku stosowania przewodów oponowych pod gołym niebem, należy je możliwie chronić przed promieniami słonecznymi, np. przez zasypianie piaskiem, ziemią lub przykrycie deskami. Chroni to również oponę od uszkodzenia przez chodzenie lub jeżdżenie po przewodzie.

Przewody do silników głębinowych służą do uruchamiania pracujących w wodzie pomp głębinowych.

Przewody oponowe wielożyłowe są potrzebne do specjalnych celów.

Przewody oponowe górnicze służą do zasilania maszyn górniczych pracujących pod ziemią.

Przewodów oponowych nie wolno instalować na stałe.

Ograniczenia zbytu. Poza przydziałowymi nie ma.

2.3. Literatura

1. Normy PN/E i normy resortowe.
2. Edward Kobosko: Instalacje elektryczne. PWSZ, Warszawa 1952.
3. Zdzisław Diamand: Montaż przewodów wewnętrznych. Warszawa. Przed 1939.
4. Stanisław Kubaszewski: Instalacje elektryczne. Genewa 1945.
5. L. Kacejko: Sieci i podstacje elektryczne. PWSZ, Warszawa 1954.
6. M. W. Konstantinow: Technologia produkcji kabli i przewodów izolacyjnych. Moskwa 1951.
7. P. F. Sofowjew: Montaż oświetleniowo i siłowego obrotowego. Moskwa 1943.
8. H. W. Wołockoj. Elektrieskije ustanowki żytych domow. Moskwa 1952.
9. Sprawocznik elektryki promyslennych predpriatij. Moskwa 1954.
10. M. M. Epaniesznikow i M. W. Sokolow: Elektrieskoje oświeśczenie. Gosenergoizdat, Moskwa 1955.
11. W. T. Woronow i N. Łowickij: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych zakładów przemysłowych. PWT, Warszawa 1954.
12. Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych. PWT, Warszawa 1956.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

II. OPISY KATALOGOWE

2.4. PRZEWODY GOŁE

Uwagi ogólne

Przewody gołe wykonywane są z miedzi, aluminium, stopu aluminium „aludreju” lub z innych stopów, jako przewody jednodrutowe lub wielodrutowe skręcone w linkę. Rozróżniamy linki skręcane z drutów jednolitych miedzianych, aluminiowych, stalowych i z aldreju oraz linki skręcane z drutów różnych metali, jak np. linki stalo-aluminiowe.

Linki skręcone są z drutów o jednakowej średnicy. Skok skrętu link waha się w granicach 11÷14-krotnej obliczeniowej średnicy dla danej warstwy skręcanych drutów. Kierunek skrętu w warstwach sąsiednich jest przeciwny, kierunek skrętu warstwy zewnętrznej jest zawsze lewy.

Średnia oporność link obliczona jest na podstawie znamionowych oporności poszczególnych drutów danej linki. Jako podstawę do obliczeń przyjęto oporność właściwą dla:

miedzi	57	m/Ω mm ²
aluminium	34	„ „
aludreju	30	„ „
stali	7,2	„ „

Ciepota link obliczona jest na podstawie znamionowych przekrojów drutów danej linki.

Przewody gołe stosowane są głównie w sieciach napowietrznych do przesyłu energii elektrycznej. Poza tym znajdują one zastosowanie jako doprowadzenie prądu do pieców elektrycznych, wanień galwanicznych i innych urządzeń elektrycznych.

Sposób opakowania. Przewody gołe jedno- i wielodrutowe dostarczane są w kęgach lub na znormalizowanych bębnach drewnianych. Na jeden bęben nawija się najwyżej trzy odcinki przewodu. Kęgi przewodów owinięte są papierem.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Sposób zamawiania. W części technicznej zamówienia należy podać:

- 1) ciężar (lub ilość w km) zamawianego przewodu,
 - 2) oznaczenie przewodu:
- a) skrót nazwy przewodu,
 - b) przekrój lub średnicę znamionową,
 - c) numer normy.

D — Przewody miedziane jednodrutowe okrągłe (druty)

PN-54/E-90011

Budowa: Drut z miedzi przewodowej w stanie twardym.

Przekrój		Średnica drutu	Oporność 1000 m przewodu przy temp. 20°C	Ciężar 1000 m przewodu
znamionowy	rzeczywisty			
mm²	mm²	mm	Ω	kG
1	1,0	1,13	17,8	0,89
2,5	2,5	1,78	7,2	2,22
4	4,0	2,26	4,5	35,6
6	5,9	2,77	3,0	53,0
10	9,9	3,57	1,8	88,2

Zastosowanie. Do zakładania na izolatorach jako przewody elektroenergetycznych linii napowietrznych.

Ograniczenie zastosowania. Przewody miedziane D w liniach napowietrznych należy z zasady zastępować przewodami FD, AMSD.

L — Przewody miedziane wielodrutowe (linki)

PN-54/E-90011

Budowa: Druty z miedzi przewodowej w stanie twardym, skręcone w linkę.

Przekrój		Liczba drutów	Średnica		Oporność 1000 m linki przy temp. 20°C	Ciężar 1000 m przewodu
znamionowy	rzeczywisty		znamionowa drutu	przewodu		
mm²	mm²		mm	mm	Ω	kG
16	15,9	7	1,7	5,1	1,1257	145
25	24,2	7	2,1	6,3	0,7428	220
35	34,4	7	2,5	7,5	0,5200	314
50	49,5	7	3,0	9,0	0,3614	450
70	65,8	19	2,1	10,5	0,2736	600

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

95	93,3	19	2,5	12,5	0,1894	850
120	117,0	19	2,8	14,0	0,1526	1065
150	147,0	37	2,25	15,8	0,1216	1340
185	181,6	37	2,5	17,5	0,0983	1650
240	236,0	37	2,85	20,0	0,0757	2150
300	299,4	61	2,5	22,5	0,0596	2720

Zastosowanie. Na przewody elektroenergetyczne linii napowietrznych.

Ograniczenie zastosowania. Przewody L w liniach napowietrznych należy z zasady zastępować przewodami FL, AFL, AMSL lub AL.

AL — Przewody aluminiowe wielodrutowe (linki)

PN-55/E-90002

Budowa. Druty z aluminium, w stanie twardym, skręcone w linkę.

Przekrój		Liczba drutów	Średnica		Oporność 1000 m linki przy temp. 20°C	Ciężar 1000 m przewodu
znamionowy	rzeczywisty		znamionowa drutu	przewodu		
mm²	mm²		mm	mm	Ω	kG
16	15,9	7	1,7	5,1	1,70	44
25	24,2	7	2,1	6,3	1,18	67
35	34,4	7	2,5	7,5	0,87	95
50	49,5	7	3,0	9,0	0,61	136
70	65,8	19	2,1	10,5	0,45	182
95	93,3	19	2,5	12,5	0,32	257
120	117,0	19	2,8	14,0	0,25	322
150	147,0	37	2,25	15,8	0,20	405
185	181,6	37	2,5	17,5	0,16	503
240	236,0	37	2,85	20,0	0,13	650
300	299,4	61	2,5	22,5	0,10	825

Zastosowanie. Na przewody elektroenergetyczne linii napowietrznych.

Ograniczenie zastosowania. Przewody AL należy w miarę możliwości zastępować przewodami FL.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

AMSL — Przewody wielodrutowe ze stopu aluminium „aldreju” (linki)

PN-52/E-90005

Budowa. Druty ze stopu aluminowego ALMgSi (aldrej), skrócone w linkę.

Przekrój		Liczba drutów	Średnica		Oporność 1000 m linki przy temp. 20°C Ω	Ciężar 1000 m przewodu kg
znamienny mm ²	rzeczywisty mm ²		znamienna drutu mm	przewodu mm		
16	15,9	7	1,7	5,1	2,140	44
25	24,2	7	2,1	6,3	1,402	67
35	34,4	7	2,5	7,5	0,989	95
50	49,5	7	3,0	9,0	0,687	136
70	65,8	19	2,1	10,5	0,517	182
95	93,3	19	2,5	12,5	0,365	257
120	117,0	19	2,8	14,0	0,291	322
150	147,0	37	2,25	15,8	0,231	405
185	181,6	37	2,5	17,5	0,187	503
240	236,0	37	2,85	20,0	0,144	650
300	299,4	61	2,5	22,5	0,114	825

Zastosowanie. Na przewody elektroenergetycznych linii napowietrznych.**Ograniczenie zastosowania.** Przewody AMSL należy w miarę możliwości zastępować przewodami FL.**AFL — Przewody wielodrutowe stalo-aluminiowe (linki)**

PN-55/E-90002

Budowa. Rdzeń z jednego, siedmiu lub dziewiętnastu drutów stalowych ocynkowanych, skróconych w linkę. Wokół rdzenia z drutów stalowych skrócone są współśrodkowymi warstwami druty aluminiowe twarde. Przewody AFL wykonuje się o stosunku przekroju stali do aluminium 1 : 4 i 1 : 6.**Zastosowanie.** Na przewody elektroenergetycznych linii napowietrznych.**Ograniczenie zastosowania.** Przewody AFL należy w miarę możliwości zastępować przewodami AMSL.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

AFL — Przewody wielodrutowe stalo-aluminiowe o stosunku przekroju stali do aluminium 1 : 6

Przekrój		Średnica przewodu mm	Rdzeń z drutów Fe		Warstwy drutów AL	Oporność 1000 m przy temp. 20°C Ω	Ciężar 1000 m	
znamienny mm ²	rzeczywisty mm ²		liczba drutów	średnica drutu mm	liczba drutów		rdzenia stalowego kg	aluminium kg
16/18	15,3	17,8	1	1,8	6	1,92	20,0	42,5
25/28	25,8	27,8	1	2,25	6	2,25	31,0	66,6
35/40	34,3	40,0	1	2,7	6	2,70	45,0	95,5
50/56	48,3	56,3	1	3,2	6	3,2	63,0	134,3
70/78	66,2	77,8	7	1,45	10 ÷ 16	1,8	89,5	187,6
96/105	90,0	105,0	7	1,65	10 ÷ 16	2,1	118,6	252,3
120/143	122,6	143,5	7	1,95	10 ÷ 16	2,45	163,0	340,2
150/174	148,9	174,3	7	2,15	10 ÷ 16	2,7	198,0	411,4
185/215	183,8	215,5	7	2,40	10 ÷ 16	3,0	250,1	505,5
210/245	209,1	244,9	7	2,55	10 ÷ 16	3,2	278,2	580,5
240/276	236,0	276,1	7	2,70	10 ÷ 16	3,4	310,3	658,9
300/344	294,9	344,4	7	3,00	10 ÷ 16	3,8	387,0	820,5

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

AFL — Przewody wielodrutowe stalo-aluminiowe o stosunku przekrojów stali do aluminium 1 : 4

Przekrój			Średnica przewodu		Rdzeń z drutów Fe		Wartwy drutów AL		Oporność przy temp. 20°C		Ciężar 1000 m		
znamionowy	rzeczywisty	całkowity	mm	mm	liczba drutów	średnica drutu	średnica drutu	liczba drutów	Ω	mm	rdzenia stalowe	aluminium	przewodu
mm ²	mm ²	mm ²				mm	mm				kg	kg	kg
50/74	60,3	74,4	11,2	4,8	7	1,6	14,1	1,6	0,489	1,6	167	114	281
70/94	76,3	94,2	12,6	5,4	7	1,8	17,8	1,8	0,388	1,8	211	144	355
95/116	94,2	116,2	14,0	6,0	7	2,0	22,0	2,0	0,318	2,0	262	177	439
120/147	119,3	147,1	15,8	6,75	7	2,25	27,8	2,25	0,248	2,25	331	225	556
150/189	153,2	189,0	17,9	7,65	7	2,55	35,8	2,55	0,198	2,55	427	286	713
185/228	184,7	227,8	19,6	8,4	7	2,8	43,1	2,8	0,166	2,8	513	347	860
210/261	212,1	261,6	21,0	9,0	7	3,0	49,5	3,0	0,130	3,0	591	397	988
240/298	241,2	298,0	22,6	9,75	19	1,95	56,8	3,2	0,100	3,2	670	457	1127
300/374	305,4	374,4	25,2	10,75	19	2,15	62,0	3,6	0,089	3,6	850	560	1410
350/416	340,2	415,7	26,5	11,25	19	2,25	75,5	3,8	0,086	3,8	945	610	1555
375/463	377,0	463,0	28,0	12,0	19	2,40	86,0	4,0	0,080	4,0	1050	690	1740

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

FL — Przewody stalowe wielodrutowe (linki)

PN-53/E-90006

Budowa. Druty stalowe ocynkowane, skręcone w linkę.

Przekrój		Liczba drutów	Średnica		Oporność 1000 m linki przy temp. 20°C	Ciężar 1000 m przewodu
znamionowy	rzeczywisty		drutu	przewodu		
mm ²	mm ²		mm	około mm	Ω	kg
10	10,0	7	1,35	4,1	14,2	80
16	17,8	7	1,8	5,4	7,98	142
25	26,6	7	2,2	6,6	5,33	213
35	34,4	7	2,5	7,5	4,12	276
50	48,3	19	1,8	9,0	2,94	388
70	72,2	19	2,2	11,0	1,97	580
95	94,0	37	1,8	12,6	1,60	755

Zastosowanie. Do zakładania na izolatorach jako przewody linii napowietrznych.

U w a g a. Przewody FL rozprowadza Biuro Zbytu Wyrobów Metalowych Bytom, ul. Jagiellońska 22.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.5. PRZEWODY JEZDNE

Uwagi ogólne

Przewody jezdne są to gołe jednodrutowe przewody wykonywane z miedzi twardej, stopów miedzi lub w postaci przewodu stalo-aluminiowego. Przewody te są stosowane jako przewody ślizgowe napowietrzne w urządzeniach trakcji elektrycznej, mogą być również stosowane do doprowadzania prądu do silników elektrycznych, suwnic lub dźwigów w halach fabrycznych i poza nimi. W ostatnim przypadku są one umocowywane na izolatorach do konstrukcji żelaznych tych urządzeń.

Normy resortowe RN-55/MPM-13078 i RN-55/MPM-13005 ustalają trzy rodzaje przewodów jezdnych:

- 1) Djo — drut (D) jezdny (j) okrągły (o),
- 2) Djp — drut (D) jezdny (j) profilowy (p),
- 3) FADjp — stalo (F)-alumiowy (A) drut (D) jezdny (j) profilowy (p).

Przekrój profilowy ułatwia umocowanie przewodu na zawieszaniach napowietrznej sieci trakcyjnej.

Powierzchnia ślizgowa przewodów jezdnych, ze względu na charakter pracy tych przewodów, jest gładka, bez zadr i uszkodzeń mechanicznych. Wytrzymałość przewodów jezdnych na rozciąganie, w zależności od przekroju i profilu, wynosi:

- 1) dla miedzi twardej $34 \div 40$ kG/mm²,
- 2) dla przewodów stalo-aluminiowych około 20 kG/mm².

Dopuszczalną oporność 1 km przewodu jezdnego podano w tablicy:

Przekrój znamionowy mm ²	Największa dopuszczalna oporność przewodu o długości 1000 m	
	z miedzi twardej Ω	stalo-aluminiowego Ω
35	0,513	—
50	0,359	—
65	0,276	—
80	0,224	—

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

100	0,179	—
120	0,149	—
80/175	—	0,219
100/215	—	0,1755

Łączenia przewodów okrągłych z miedzi dokonuje się przez zgrzewanie lub spajanie srebrnym spoiwem, przewodów zaś profilowych — przez spajanie srebrnym spoiwem.

Przewody jezdne stalo-aluminiowe łączy się przez spawanie. Łączenie przewodów odbywa się przed przeciągnięciem przewodu na ostateczny wymiar.

Wytrzymałość na rozciąganie przewodów w miejscu łączenia powinna wynosić co najmniej 96% wytrzymałości przewodu nie łączonego.

Wykonywane przez zakłady przewody jezdne podlegają kontroli zgodnie z obowiązującymi normami RN-55/MPM-13078 i RN-55/MPM-13005. Na żądanie odbiorcy zakłady wystawiają odpisy wyników badań kontrolnych, przeprowadzonych przez zakład.

Sposób opakowania. Przewody jezdne z miedzi twardej dostarczane są na znormalizowanych bębnach drewnianych (PN-54/E-79000) nawinięte ściśle, zwój przy zwoju, warstwami w ten sposób, że powierzchnia ślizgowa znajduje się na zewnątrz warstwy. Przewody jezdne stalo-aluminiowe dostarcza się na bębnach o średnicy rdzenia 2000 mm, średnicy tarcz głównych 2300 mm i szerokości układania 1040 mm. Jedynie niewielkie odcinki przewodów, o małym przekroju, są dostarczane w kęgach owiniętych taśmą papierową. Przy mniejszych przekrojach przewodów jezdnych dostawca może nawinąć kilka zamówionych długości fabrykacyjnych na jeden bęben, o ile ze strony odbiorcy nie ma specjalnych zastrzeżeń.

Każdy bęben z przewodem jezdny zaopatrzony jest w tabliczkę, która zawiera następujące dane:

- 1) znak wytwórni,
- 2) oznaczenie przewodu,
- 3) długość odcinka w metrach,
- 4) ciężar brutto przewodu,
- 5) numer fabrykacyjny,
- 6) znak kontroli technicznej

Sposób zamawiania. W części technicznej zamówienia należy podać: 1) oznaczenie przewodu (skrót nazwy, przekrój, materiał i numer normy); 2) zamówioną ilość w metrach; 3) długości fabrykacyjne, które należy uzgodnić z dostawcą na piśmie oraz podać kolejność nawinięcia na bęben, gdy zachodzi możliwość dostarczenia kilku długości fabrykacyjnych na jednym bębnie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Djo — Przewody jezdne miedziane okrągłe

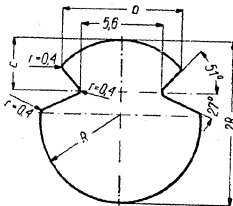
RN-55/MPM-13078

Budowa. Druk okrągły z miedzi przewodowej w stanie twardym.

Przekrój znamio- nowy mm ²	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
35	6,7	315
50	8,0	445
65	9,1	580
80	10,1	715
100	11,3	890

Zastosowanie. Na przewody jezdne do urządzeń dźwigowych oraz na przewody jezdne dla trakcji przemysłowej.**Djp — Przewody jezdne miedziane profilowe**

RN-55/MPM-13078

**Budowa.** Druk profilowy z miedzi przewodowej w stanie twardym.

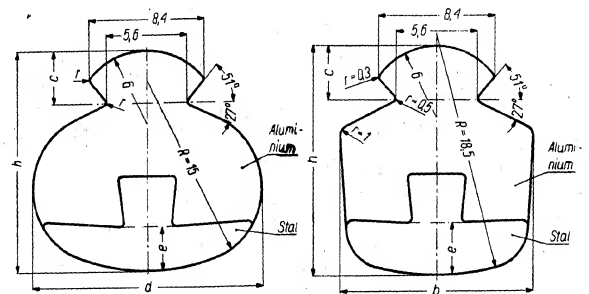
Przekrój znamio- nowy mm ²	Wymiary					Orienta- cyjna długość fabryka- cyjna m	Ciężar 1000 m prze- wodu kG
	a	b	c	2R	r		
50		7,2	3,6	8,2		1500	445
65		7,6	3,7	9,4		1500	580
80	5,6	8,0	3,9	10,6	0,4	1350	710
100		8,6	4,3	12,0		1350	890
120		8,8	4,25	13,2		1350	1070

Zastosowanie. Na przewody jezdne trakcji przemysłowej, miejskiej i kolejowej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

FADjp — Przewody jezdne stalo-aluminiowe profilowe

RN-55/MPM-13005

Budowa. Część przewodząca przewodu z aluminium twardego. Część ślizgowa przewodu ze stali węglowej. Obie części połączone są ze sobą przez zawalcowanie. Przewody FADjp produkuje się dwóch typów, różniących się kształtem przekroju.

Cecha przewodu	Prze- krój zastęp- czy Cu mm ²	Przekrój znamionowy			Ciężar 1000 m			Orienta- cyjna długość fabry- kacyjna m
		części stalo- wej mm ²	części alumi- niowej mm ²	całego prze- wodu mm ²	części stalo- wej kG	części alumi- niowej kG	całego prze- wodu kG	
S-80/175 T-80/175	80	54	121	175	425	325	750	1350
S-100/215 T-100/215	100	67	148	215	525	400	925	

Zastosowanie. Typ S — na przewody jezdne sieci trakcyjnych tramwajowych i kolejowych (ze zbieraczami płaskimi). Typ T — na przewody jezdne sieci trakcyjnych trolejbusowych (ze zbieraczami kształtowymi).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.6. PRZEWODY W ODZIEŻY WŁÓKNISTEJ

Uwagi ogólne

Przewody w odzieży włóknistej produkowane są według wymagań ustalonych w normach: PN-54/E-90012 i PN-55/E-90024.

Obejmują one:

1) przewody miedziane w odzieży włóknistej z żyłami jedno- i wielodrutowymi,

2) przewody aluminiowe z żyłami wielodrutowymi*).

Przewody w odzieży włóknistej wykonuje się jako jednożyłowe, z twardej miedzi przewodowej lub z twardego aluminium.

Odzież na żyłach spełnia rolę osłony żyły przed wpływami atmosferycznymi i chemicznymi i nie może być uważana za izolację, ponieważ jej własności izolacyjne są niedostateczne. W celu uodpornienia odzieży przed szkodliwymi wpływami, zostaje ona nasyciona i pokryta specjalnym syciwem, składającym się ze schnących olejów roślinnych i tlenków metali, np. dobrze oksydującego oleju lnianego i minii ołowianej. Pod wpływem tlenu z powietrza olej lniany tworzy na powierzchni przewodu szczelną i twardą, niewypłukiwalną powłokę, uniemożliwiającą przenikanie wilgoci do wnętrza przewodu. Wprowadzenie do syciwa minii nadaje odzieży przewodów czerwone zabarwienie.

Przewody w odzieży włóknistej stosowane są w instalacjach elektroenergetycznych tam, gdzie zachodzi konieczność zabezpieczenia żyły metalowej przed wpływami atmosferycznymi i chemicznymi.

Przewody w odzieży należy zawieszать na izolatorach; w czasie eksploatacji obowiązują w stosunku do nich wszelkie środki ostrożności przewidziane przez PNE-10.

Sposób dostawy. Przewody w odzieży dostarcza się w 100 m krążkach lub na bębnoch. 25% dostarczonych odcinków może mieć mniejszą długość.

Sposób zamawiania. W części technicznej zamówienia należy podać:

a) oznaczenie przewodu (skrót nazwy, przekrój i numer normy),

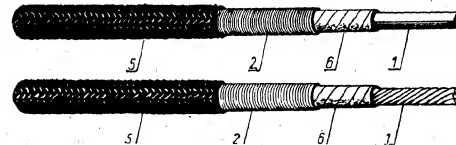
b) zamówioną ilość w metrach.

* Przewody aluminiowe z żyłą jednodrutową w odzieży włóknistej mogą być wykonywane w przypadku konieczności.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DPa — Przewody miedziane jednodrutowe w odzieży włóknistej
LPa — Przewody miedziane wielodrutowe w odzieży włóknistej

PN-54/E-90012



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie twardym, owinięta dwiema taśmami papieru 6, oprzędzona 2 i opleciona 5 przędzą bawełnianą lub innym materiałem włóknistym. Obwód, oprzęd i opłot nasyczone są syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
1,0	1	1,13	2,8	18,7
1,5	1	1,38	3,0	24,3
2,5	1	1,78	3,4	35,4
4,0	1	2,26	3,9	51,0
6,0	1	2,76	4,4	71
10	1	3,57	5,2	110
16	7	1,7	6,7	176
25	7	2,1	7,9	259
35	7	2,5	9,1	357
50	7	3,0	10,6	502
70	19	2,1	12,3	664
95	19	2,5	14,3	925
120	19	2,8	15,8	1149
150	37	2,25	17,7	1387
185	37	2,5	19,6	1705
240	37	2,85	21,7	2227
300	61	2,5	24,6	2882

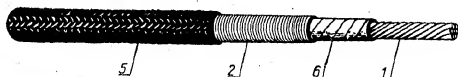
Zastosowanie. Takie samo jak dla przewodów D i L, lecz specjalnie tam, gdzie linia narażona jest na szkodliwe działania atmosferyczne lub chemiczne.

Ograniczenie zastosowania. Należy unikać stosowania przewodów DPa i LPa i tam, gdzie na to pozwalają względy techniczne, zastępować je przewodami D i ALPa.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ALPa — Przewody aluminiowe wielodrutowe w odzieży włóknistej

PN-54/E-90024



Budowa. Wielodrutowa żyła z aluminium w stanie twardym lub półtwardym 1 owinięta dwiema taśmami papieru 6, oprzędzona 2 i opleciona 5 przędzą bawełnianą lub innym materiałem włóknistym. Obwód, oprzęd i oplecie nasyczone są syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
16	7	1,7	6,7	75
25	7	2,1	7,9	105
35	7	2,5	9,1	140
50	7	3,0	10,6	189
70	19	2,1	12,3	258
95	19	2,5	14,3	335
120	19	2,8	15,8	409
150	37	2,25	17,9	522
185	37	2,5	19,6	629
240	37	2,85	22,2	785
300	61	2,5	24,6	989

Zastosowanie. Stosuje się zamiast przewodów gołych w miejscach, gdzie konieczna jest ochrona żyły metalowej przed wpływami atmosferycznymi i chemicznymi.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.7. PRZEWODY W POWŁOKACH IZOLACYJNYCH Z GUMY WULKANIZOWANEJ I POLWINITU DO UKŁADANIA NA STAŁE**Uwagi ogólne**

Grupa powyższa obejmuje następujące rodzaje przewodów:

1. Przewody w izolacji gumowej i polwinitowej na napięcie znamionowe 250 V.
2. Przewody w izolacji gumowej i polwinitowej na napięcie znamionowe 750 V.
3. Przewody w izolacji gumowej na napięcie znamionowe 1, 3 i 6 kV.
4. Przewody płaszczowe na napięcie znamionowe 250 i 750 V.
5. Przewody kabelkowe w izolacji gumowej w powłokach (osłonach) z ołowiu i tiokolu.
6. Przewody uzbrojone na napięcie znamionowe 1 kV.

Przewody w izolacji gumowej i polwinitowej na napięcie 250 V znalazły w ostatnich latach szerokie zastosowanie w instalacjach elektrycznych, których napięcie robocze nie przekracza 250 V. Przewody te dają dostateczną pewność eksploatacji, są tańsze i dlatego zaleca się je jak najszerszej stosować, ograniczając stosowanie przewodów w powłokach izolacyjnych na napięcie znamionowe 750 V do koniecznych przypadków.

Budowa przewodów izolowanych

Żyły przewodów wykonywane są: jednodrutowe z miedzi, aluminium i stali, wielodrutowe z miedzi i aluminium.

Zgodnie z Zarządzeniem Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dnia 7.VIII.53 r. należy wszędzie tam, gdzie to jest możliwe, zastępować przewody z żyłami miedzianymi przewodami z żyłami aluminiowymi i stalowymi.

Jako materiał izolacyjny stosuje się gumę wulkanizowaną i polwinit, przy czym do izolowania przewodów wysokonapięciowych stosuje się mieszanki gumowe odporne na działanie ozonu.

Przewodów w izolacji z polwinitu nie należy stosować, zgodnie z zarządzeniem Przewodniczącego PKPG Nr 177 (§ 3 instrukcji do Zarządzenia), w następujących przypadkach:

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

- a) na zewnątrz pomieszczeń,
 b) w miejscach narażonych na silną operację słońca,
 c) w miejscach wilgotnych lub w których jest para wodna,
 d) w miejscach o temperaturze otoczenia stale powyżej $+40^{\circ}\text{C}$ lub poniżej -10°C , przy czym montaż nie może się odbywać przy temperaturze niższej niż -5°C ,

e) w instalacjach prądu stałego.

Stosowanie w instalacjach przewodów KGp, KGo, KGao i KGato, ze względu na deficytowość ołowiu, należy ograniczyć zastępując je przewodami DYp, DYo, KTGao i KTGato.

Zarządzenie Przewodniczącego PKPG; Biuletyn PKPG Nr 23 z dnia 4.VIII.53 r.

Sposób zamawiania. Poza omówionymi we wstępie katalogu ogólnymi zasadami, przy zamawianiu przewodów DGw i LGw po ostatniej literze skrótu nazwy przewodu należy podać napięcie znamionowe: np. DGw3, LGw6.

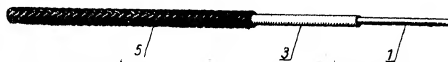
Zamawiając przewody w izolacji z polwinitu należy podać barwę powłoki.

U w a g a. Na specjalne zamówienia zakłady dostarczają, poza wymienionymi w tablicach przekrojami, inne przewidziane normami przekroje.

Sposób dostawy. Przewody dostarcza się w 100 m krążkach lub na bębnach. Zastrzega się, że 30% odcinków przewodów może mieć inną długość.

2.7.1. PRZEWODY W IZOLACJI GUMOWEJ I POLWINITOWEJ NA NAPIĘCIE ZNAMIONOWE 250 V DG-250 — Przewód miedziany w izolacji gumowej

PN-54/E 90013



Budowa. Jednodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona materiałem włóknistym 5 nasycyonym czarnym syciwem.

U w a g a. W uzasadnionych przypadkach, przy większych zamówieniach przewody DG-250 mogą być dostarczane w syciwie o innym zabarwieniu.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
0,5	0,8	0,6	2,7	11,2
0,75	0,98	0,6	2,8	14,2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,0	1,13		3,0	17,0
1,5	1,38	0,6	3,2	22,4
2,5	1,78	0,8	4,1	36,6
4,0	2,26	0,8	4,5	52,2

Zastosowanie. W instalacjach wewnętrznych, w rurkach izolacyjnych.

Ograniczenie zastosowania. Zgodnie z Zarządzeniem Przewodniczącego PKPG Nr 51 (Biuletyn PKPG Nr 6 z 14.III.53 r.) nie należy w budynkach mieszkalnych stosować przewodów DG o przekrojach większych niż 1,5 mm², które należy zastępować przewodami ADG i FDG.

LS — Linki świecznikowe

PN-54/E-90013

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona materiałem włóknistym 8 nasycyonym czarnym syciwem.

U w a g a. W uzasadnionych przypadkach i przy większych zamówieniach przewody świecznikowe mogą być nasycone syciwem białym lub czerwonym.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	B u d o w a liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
0,5	28	0,15		3,2	12
0,75	42	0,15	0,6	3,5	15
1,0	32	0,20		3,6	18

Zastosowanie. W instalacjach do połączeń ruchomych elementów wewnątrz przyrządów i aparatów elektrycznych, głównie do wciągania do wnętrza lamp i świeczników oraz do aparatów elektrycznych.

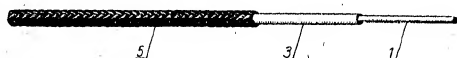
Ograniczenie zastosowania. Przewodów LS nie wolno używać jako sznurów do odbiorników ruchomych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ADG-250 — Przewód aluminiowy w izolacji gumowej

PN-54/E-90023

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Jednodrutowa żyła z aluminium w stanie twardym 1, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona materiałem włóknistym 5 nasycyonym czarnym syciwem.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
2,5	1,78		4,1	21,0
4,0	2,26	0,8	4,5	27,6

Zastosowanie. W suchych instalacjach wewnętrznych, w rurkach izolacyjnych, przy czym należy przewodami ADG zastępować jak najszerszej przewody miedziane DG-250.

FDG-250 — Przewód stalowy w izolacji gumowej

RN-54/MPM-13044

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Jednodrutowa żyła 1 z drutu stalowego w stanie miękkim, ocynkowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, oplecionej materiałem włóknistym 5 nasycyonym czarnym syciwem.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
0,5	0,8	0,6	2,7	11,0
0,75	1,0	0,6	2,9	14,1
1,0	1,1	0,6	3,0	15,8
1,5	1,4	0,6	3,3	21,7

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,5	1,8	0,8	4,1	35,0
4,0	2,2	0,8	4,5	47,0
6,0	2,8	0,8	5,1	68,7
10,0	3,5	1,0	6,2	105,5

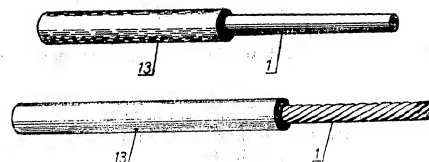
Zastosowanie. W instalacjach wewnętrznych w rurkach izolacyjnych lub na izolatorach.

Przewodami FDG-250 należy zastępować, w jak największym stopniu, przewody miedziane, szczególnie w instalacjach telekomunikacyjnych.

DY-250 — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji z polwinitu**LY-250 — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji z polwinitu**

RN-53/MPM-13006

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki izolacyjnej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
0,5	1	0,8	0,6	2,0	8,0
0,75	1	1,0	0,6	2,2	10,7
1,0	1	1,13	0,6	2,3	13,3
1,5	1	1,38	0,6	2,6	18,3
2,5	1	1,78	0,6	3,0	28,4
4,0	1	2,26	0,8	3,9	46,0
0,5	7	0,30	0,6	2,1	8,5
0,75	7	0,37	0,6	2,3	11,5
1,0	7	0,43	0,6	2,5	14,4

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,5	7	0,52	0,6	2,8	19,5
2,5	7	0,67	0,6	3,2	30,0
4,0	7	0,86	0,8	4,2	49,6

Zastosowanie. W instalacjach wewnętrznych w rurkach izolacyjnych. Przewody te z zasady powinny być stosowane zamiast przewodów DG-250 lub tam, gdzie to jest możliwe zamiast przewodów LS.

ADY-250 — Przewody aluminiowe jednodrutowe w izolacji z polwinitu

RN-53/MPM-13006

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Jednodrutowa żyła 1 aluminiowa, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13.

Przekrój znamionowy żyły	Średnica druku	Grubość powłoki izolacyjnej	Średnica przewodu	Ciężar 1000 m przewodu
mm ²	mm	mm	mm	kG
2,5	1,78	0,6	3,0	12,9
4,0	2,26	0,8	3,9	21,1
6,0	2,77	0,8	4,4	28,3

Zastosowanie. W instalacjach wewnętrznych w rurkach izolacyjnych. Przewody te należy stosować zamiast przewodów DG-250 i DY-250 w myśl zarządzeń Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dn. 7.VIII.53 r. i Nr 51 z dnia 24.II.53 r. (Biuletyny 25 i 6 z 1953 roku).

FDY-250 — Przewody stalowe jednodrutowe w izolacji z polwinitu

RN-55/MPM-13045

Napięcie znamionowe 250 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Jednodrutowa żyła 1 stalowa w stanie miękkim, ocynkowana, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13.

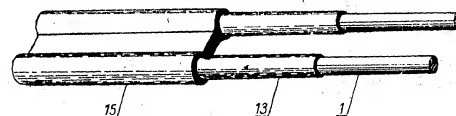
Przekrój znamionowy żyły	Średnica druku	Grubość powłoki izolacyjnej	Średnica przewodu	Ciężar 1000 m przewodu
mm ²	mm	mm	mm	kG
0,5	0,8	0,6	2,0	7,5
0,75	1,0	0,6	2,2	10,2
1,0	1,1	0,6	2,3	11,8
1,5	1,4	0,6	2,6	17,1
2,5	1,8	0,6	3,0	26,0
4,0	2,2	0,8	3,8	40,0
6,0	2,8	0,8	4,4	60,0
10	3,5	1,0	5,5	94,5

Zastosowanie. Do zakładania na stałe, jak przewody DY-250 lub ADY-250, przy przesyłaniu małych mocy do urządzeń, w których spadek napięcia nie odgrywa większej roli.

DYt—Przewody miedziane wtynkowe w izolacji i ostonie z polwinitu

RN-54/MPM-13050

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie lub trzy żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, ułożone płasko, równolegle obok siebie i otoczone wspólną ostoną z polwinitu 15. W celu odróżnienia poszczególnych izolowanych żył, do powłok izolacyjnych stosowany jest polwinit o różnych barwach, przy czym żyła środkowa przewodów trójżyłowych ma barwę czerwoną.

Liczba i przekrój znamionowy żył	Średnica druku	Grubość powłoki izolacyjnej żył	Wymiary przewodu	Ciężar 1000 m przewodu
mm ²	mm	mm	mm	kG
2×1	1,13		12,2×4,3	58,9
2×1,5	1,38		12,7×4,6	71,0

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2×2,5	1,78	1,0	13,5×5,0	94,7
3×1	1,13		20,0×4,3	90,4
3×1,5	1,38		20,7×4,6	109,0

Zastosowanie. Do instalacji wewnętrznych układanych bezpośrednio w tynku.

FDYt — Przewody wtynkowe z żyłami stalowymi w izolacji i osłonie z polwinitu

Nie znormalizowane

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie żyły 1 jednodrutowe ze stali w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, ułożone równolegle obok siebie i otoczone wspólną osłoną z polwinitu 15. W celu odróżnienia poszczególnych izolowanych żył, do powłok izolacyjnych stosowany jest polwinit o różnych barwach, przy czym żyła środkowa przewodów trójżyłowych ma barwę czerwoną.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki izolacyjnej żył mm	Wymiary przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
2×0,4	0,7	1,0	10,9×3,8	36
2×1,0	1,1		12,2×4,3	56

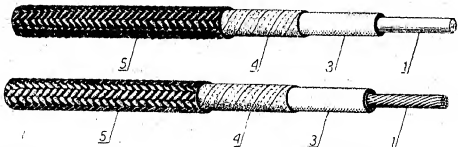
Zastosowanie. Do wykonywania instalacji teletechnicznych lub sygnalizacyjnych.

2.7.2. PRZEWODY W IZOLACJI GUMOWEJ I POLWINITOWEJ NA NAPIĘCIE ZNAMIONOWE 750 V

DG-750 — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji gumowej
LG-750 — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji gumowej

PN-54/E-90013

Napięcie znamionowe 750 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, z drutu względnie z drutów ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 lub papierową (DG), opleciona materiałem włóknistym 5 nasączonym czarnym syciwem. W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmy nie jest konieczny.

Przekrój znamionowy żyły mm²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
1	1	1,13	0,8	3,4	20
1,5	1	1,38	0,8	3,6	25
2,5	1	1,78	0,9	4,3	38
4	1	2,26	1,0	4,9	56
6	1	2,77	1,0	5,4	77
10	1	3,57	1,2	6,6	123
1,5	7	0,53	0,8	4,5	30
2,5	7	0,68	0,9	5,0	45
4	7	0,86	1,0	5,7	66
6	7	1,05	1,0	6,3	89
10	7	1,35	1,2	7,6	140
16	7	1,71	1,2	8,7	206
25	7	2,13	1,4	10,4	310
35	19	1,55	1,4	11,8	413
50	19	1,83	1,6	13,8	581
70	19	2,17	1,6	15,4	787
95	19	2,52	1,8	17,8	1073
120	37	2,03	1,8	19,4	1306
150	37	2,27	2,0	21,1	1625
185	37	2,52	2,2	23,6	1995
240	61	2,24	2,4	27,0	2584
300	61	2,50	2,6	29,8	3194

Uwaga. W uzasadnionych przypadkach mogą być wykonane przewody o innych, przewidzianych normą przekrojach.

Zastosowanie. W suchych instalacjach wewnętrznych, w rurkach izolacyjnych pod tynkiem lub na tynku, bez rurek izolacyjnych na odpowiednich izolatorach.

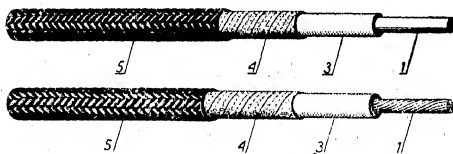
Ograniczenie zastosowania. Stosowanie przewodów miedzianych ogranicza zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 177 z 7.VIII.53 r. Biuletyn PKPG Nr 25.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ADG-750 — Przewody aluminiowe jednodrutowe w izolacji gumowej
ALG-750 — Przewody aluminiowe wielodrutowe w izolacji gumowej

PN-54/E-90023

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 aluminiowa w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 lub papierową (DG), opleciona materiałem włóknistym 5 nasycyonym czarnym syciwem. W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmą nie jest konieczny.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
2,5	1	1,78	0,9	4,3	23
4,0	1	2,26	1,0	4,9	33
6,0	1	2,77	1,0	5,4	41
10,0	1	3,57	1,2	6,6	64
16	7	1,71	1,2	8,7	104
25	7	2,13	1,4	10,4	152
35	7	2,52	1,4	11,7	197
50	19	1,83	1,6	13,7	265
70	19	2,17	1,6	15,4	343
95	19	2,52	1,8	17,8	464
120	37	2,03	1,8	19,4	549
150	37	2,26	2,0	21,5	678
185	37	2,52	2,2	23,6	826
240	61	2,23	2,4	27,0	1064
300	61	2,50	2,6	29,8	1301

U w a g a. W uzasadnionych przypadkach mogą być wykonane przewody o innych przewidzianych normą przekrojach.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Zastosowanie. Zgodnie z zarządzeniem Przewodniczącego PKPG Nr 51 z dnia 24.II.53 r. (Biuletyn PKPG Nr 6 z dn. 14.III.53 r.) należy je stosować w instalacjach wewnętrznych domów mieszkalnych, w rurkach izolacyjnych, zamiast przewodów DG i LG-750. Przewody ADG i ALG-750 należy z zasady zastępować przewodami ADY i ALY-750.

DGm — Przewód miedziany w izolacji gumowej, montażowy

RN-55/MPM-13068

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jednodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 i opleciona materiałem włóknistym 5 nasycyonym syciwem. W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmą nie jest konieczny. Barwa syciwa może być biała, czerwona, niebieska lub zielona.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
1	1,13	0,8	3,9	23
1,5	1,38	0,8	4,2	29
2,5	1,78	0,9	4,8	42
4	2,26	1,0	5,5	61
6	2,77	1,0	6,0	82
10	3,57	1,2	7,2	130

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w rozdzielniach elektroenergetycznych, gdy wymagane jest zewnętrzne oznaczenie (barwa) przewodów.

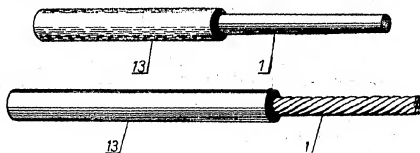
Sposób zamawiania. Poza danymi umieszczonymi w uwagach ogólnych, należy podać barwę powłoki izolacyjnej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DY-750 — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji z polwinitu**LY-750** — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji z polwinitu

RN-53/MPM-13006

Napięcie znamionowe 750 V

**Budowa.** Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki izolacyjnej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
1,0	1	1,13	0,8	2,7	15
1,5	1	1,38	0,8	3,0	20
2,5	1	1,78	0,9	3,6	32
4,0	1	2,26	1,0	4,3	49
6,0	1	2,77	1,0	4,8	69
10,0	1	3,57	1,2	6,0	113
1,0	7	0,43	0,8	2,9	16
1,5	7	0,52	0,8	3,2	22
2,5	7	0,67	0,9	3,8	34
4,0	7	0,86	1,0	4,6	53
6,0	7	1,05	1,0	5,2	74
10	7	1,35	1,2	6,5	121
16	7	1,71	1,2	7,6	183
25	7	2,13	1,4	9,2	280
35	19	1,53	1,4	10,5	377
50	19	1,83	1,6	12,4	535
70	19	2,17	1,6	14,1	735
95	19	2,52	1,8	16,2	987
120	37	2,03	1,8	17,8	1225
150	37	2,27	2,0	19,9	1530
185	37	2,52	2,2	22,0	1884
240	61	2,23	2,4	24,9	2415

Zastosowanie. W instalacjach wewnętrznych, w rurkach izolacyjnych. Przewody te z zasady powinny być stosowane zamiast przewodów DG

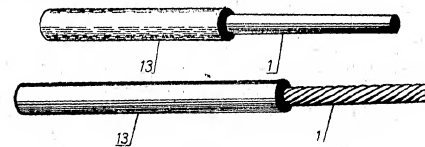
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

i LG, zgodnie z zarządzeniem Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dnia 7.VIII.53 r. oraz z zarządzeniem Nr 51 z dnia 24.II.53 r. (Biuletyn Nr 6 z 1953 r.).

ADY-750 — Przewody aluminiowe jednodrutowe w izolacji z polwinitu**ALY-750** — Przewody aluminiowe wielodrutowe w izolacji z polwinitu

RN-53/MPM-13006

Napięcie znamionowe 750 V

**Budowa.** Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 aluminiowa, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki izolacyjnej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
2,5	1	1,78	0,9	3,6	17
4,0	1	2,26	1,0	4,3	24
6,0	1	2,77	1,0	4,8	32
10,0	1	3,57	1,2	6,0	51
16	7	1,71	1,2	7,6	81
25	7	2,13	1,4	9,2	123
35	7	2,50	1,4	10,3	158
50	19	1,83	1,6	12,4	218
70	19	2,17	1,6	14,1	291
95	19	2,52	1,8	16,2	388
120	37	2,03	1,8	17,8	467
150	37	2,27	2,0	19,9	583
185	37	2,52	2,2	22,0	717
240	61	2,23	2,4	25,0	914

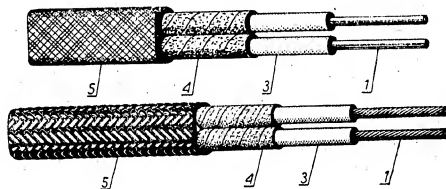
Zastosowanie. W instalacjach wewnętrznych, w rurkach izolacyjnych. Przewody te powinny być stosowane zamiast przewodów DG i LG, zgodnie z zarządzeniem Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dn. 7.VIII.53 r., lub zamiast przewodów DY i LY.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DGp — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji gumowej, płaskie
LGp — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji gumowej, płaskie

PN-54/E-90013

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jedno- lub wielodrutowe żyły 1 z miedzi przewodowej, w stanie miękkim, z drutu względnie z drutów ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte taśmą nagumowaną o różnej barwie 4 lub papierową (DG). W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmą nie jest konieczny. Dwie żyły izolowane ułożone równolegle, oplecione materiałem włóknistym 5 nasyconym czarnym syciwem.

Liczba i przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Wymiary przewodu mm	Ciepłota 1000 m przewodu kG
2 × 1	1	1,13	0,8	3,9 × 7,1	42
2 × 1,5	1	1,38	0,8	4,1 × 7,6	53
2 × 2,5	1	1,78	0,9	4,7 × 8,8	80
2 × 4	1	2,26	1,0	5,4 × 10,2	117
2 × 6	1	2,77	1,0	5,9 × 11,0	150
2 × 10	1	3,56	1,2	7,1 × 14	254
2 × 1,5	7	0,53	0,8	4,9 × 9,1	68
2 × 2,5	7	0,68	0,9	5,6 × 10,5	100
2 × 4	7	0,86	1,0	5,7 × 11	127
2 × 6	7	1,05	1,0	6,3 × 12	172

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

10	7	1,35	1,2	7,6 × 14,6	272
16	7	1,71	1,2	8,7 × 16,7	403
25	7	2,13	1,4	10,5 × 20,3	613

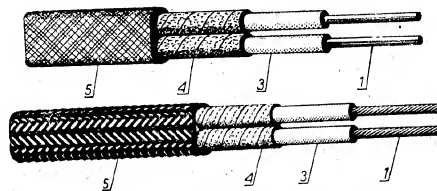
Uwaga. W uzasadnionych przypadkach mogą być wykonane przewody o innych przewidzianych normą przekrojach.

Zastosowanie. W suchych instalacjach wewnętrznych jako przewody przyłączeniowe odbiorników stałych lub do podwieszania na linie nośnej.

ADGp — Przewody aluminiowe jednodrutowe w izolacji gumowej, płaskie
ALGp — Przewody aluminiowe wielodrutowe w izolacji gumowej, płaskie

PN-54/E-90023

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 aluminiowa, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 o różnej barwie lub papierową (DG). W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmą nie jest konieczny. Dwie żyły izolowane ułożone równolegle, oplecione materiałem włóknistym 5 nasyconym czarnym syciwem.

Liczba i przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Wymiary przewodu mm	Ciepłota 1000 m przewodu kG
2 × 2,5	1	1,78	0,9	4,7 × 8,8	49
2 × 4	1	2,26	1,0	5,4 × 10,2	68
2 × 6	1	2,77	1,0	5,9 × 11,0	76
2 × 10	1	3,56	1,4	7,1 × 14	130

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2 x 16	7	1,71	1,2	8,7 x 16,7	201
2 x 25	7	2,13	1,4	10,5 x 20,3	298

Uwaga. W uzasadnionych przypadkach mogą być wykonane przewody o innych, przewidzianych normą przekrojach.

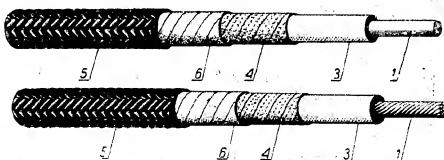
Zastosowanie. W suchych instalacjach wewnętrznych jako przewody przyłączeniowe odbiorników stałych lub do podwieszania na linie nośnej.

DGa — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji gumowej i odzieży odpornej na wpływy atmosferyczne i chemiczne

LGa — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji gumowej i odzieży odpornej na wpływy atmosferyczne i chemiczne

PN-54/E-90013

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, z drutu względnie z drutów ocynowanych lub nieocynowanych w powłocie izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 i taśmą papierową 6, opleciona materiałem włóknistym 5.

Taśma papierowa i opłot nasyczone są syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
1	1	1,13	0,8	4,1	26
1,5	1	1,38	0,8	4,4	32
2,5	1	1,78	0,9	5,0	47
4	1	2,26	1,0	5,8	66
6	1	2,77	1,0	6,2	88
10	1	3,57	1,2	7,4	137
4	7	0,86	1,0	5,9	71
6	7	1,05	1,0	6,6	95

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

10	7	1,35	1,2	7,9	146
16	7	1,71	1,2	8,9	214
25	7	2,13	1,4	10,6	319
35	19	1,52	1,4	12,0	396
50	19	1,83	1,6	13,9	596
70	19	2,17	1,6	15,6	804
95	19	2,52	1,8	18,1	1089
120	37	2,03	1,8	19,7	1334
150	37	2,26	2,0	21,7	1657
185	37	2,52	2,2	23,9	2028
240	61	2,23	2,4	27,2	2635
300	61	2,50	2,6	30,0	3252

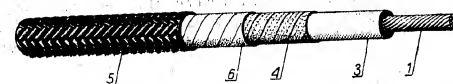
Zastosowanie. Do zakładania na stałe na skrzyżowaniach przewodów napowietrznych, o ile przepisy wymagają stosowania przewodów izolowanych, oraz do zakładania na stałe na izolatorach w pomieszczeniach wilgotnych.

Ograniczenie zastosowania. Przewody DGa należy zastępować w miarę możliwości przewodami FDGa, a przewody LGa — przewodami ALGa.

ALGa — Przewody aluminiowe wielodrutowe w izolacji gumowej i odzieży odpornej na wpływy atmosferyczne i chemiczne

PN-54/E-90023

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Wielodrutowa żyła aluminiowa 1, w powłocie izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 i taśmą papierową 6, opleciona materiałem włóknistym 5. Taśma papierowa i opłot nasyczone są syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
16	7	1,71	1,2	8,9	112
25	7	2,13	1,4	10,6	162
35	7	2,52	1,4	12,0	210
50	19	1,83	1,6	13,9	280

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

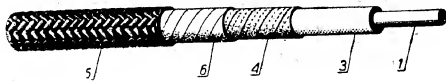
70	19	2,17	1,6	15,6	360
95	19	2,52	1,8	18,1	490
120	37	2,03	1,8	19,7	577
150	37	2,26	2,0	21,7	710
185	37	2,52	2,2	23,9	861
240	61	2,23	2,4	27,3	1115
300	61	2,50	2,6	30,0	1357

Zastosowanie. Do zakładania na stałe na skrzyżowaniach przewodów napowietrznych, o ile przepisy wymagają stosowania przewodów izolowanych, oraz do zakładania na stałe na izolatorach w pomieszczeniach wilgotnych.

FDGa — Przewody stalowe jednodrutowe w izolacji gumowej i odzieży odpornej na wpływy atmosferyczne

RN-54/MPM-13046

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jednodrutowa żyła 1 z drutu stalowego w stanie miękkim lub żyła bimetalowa ocynkowana, w izolacji gumowej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 i taśmą papierową 6, opleciona materiałem włóknistym 5. Taśma papierowa i opłot nasyczone są syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
1,0	1,1	0,8	4,1	25
1,5	1,4	0,8	4,4	31
2,5	1,8	0,9	5,0	44
4,0	2,2	1,0	6,0	60
6,0	2,8	1,0	6,2	83
10,0	3,5	1,2	7,3	123

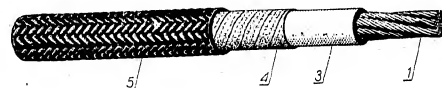
Zastosowanie. Do założenia na stałe na skrzyżowaniach przewodów napowietrznych, o ile przepisy wymagają stosowania przewodów izolowanych, oraz do zakładania na stałe na izolatorach w pomieszczeniach wilgotnych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

LGg — Przewody miedziane wielodrutowe giętkie w izolacji gumowej

PN-54/E-90013

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, z drutów ocynowanych lub nieocynowanych, w powłocie izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3 owiniętej taśmą nagumowaną 4, opleciona materiałem włóknistym 5 nasycenym czarnym syciwem. W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmą nie jest konieczny.

Przekrój żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm			
1,0	32	0,20	1	0,8	24
1,5	30	0,25	1	0,8	30
2,5	50	0,25	1	0,9	44
2,5	7	0,25	7	0,9	5,3
4	8	0,30	7	1,0	6,2
6	12	0,30	7	1,0	6,9
10	11	0,40	7	1,2	8,6
16	18	0,40	7	1,2	9,6
25	11	0,40	19	1,4	12,1
35	15	0,40	19	1,4	13,2
50	21	0,40	19	1,6	15,1
70	15	0,40	37	1,6	17,5
95	13	0,50	37	1,8	20,3
120	17	0,50	37	1,8	22,1

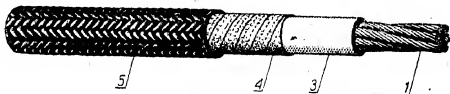
Zastosowanie. Do połączeń ruchomych elementów maszyn, przyrządów i aparatów elektrycznych zainstalowanych w pomieszczeniach suchych oraz do instalacji, w których wymagana jest szczególna giętkość przewodu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

LGa — Przewody miedziane wielodrutowe giętkie, w izolacji gumowej i odzieży odpornej na wpływy atmosferyczne i chemiczne

PN-54/E-90013

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, z drutów ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3 owiniętej taśmą nagumowaną 4 i taśmą papierową, oplecioną materiałem włóknistym 5. Taśma papierowa i opłot nasyczone są syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
	liczba drutów	średnica drutu mm			
1	32	0,20	1	0,8	4,4
1,5	30	0,25	1	0,8	4,6
2,5	50	0,25	1	0,9	5,3
2,5	7	0,25	7	0,9	5,5
4	8	0,30	7	1,0	6,4
6	12	0,30	7	1,0	7,1
10	11	0,40	7	1,2	8,8
16	18	0,40	7	1,2	9,8
25	11	0,40	19	1,4	12,4
35	15	0,40	19	1,4	13,5
50	21	0,40	19	1,6	15,4
70	15	0,40	37	1,6	17,8
95	13	0,50	37	1,8	20,5
120	17	0,50	37	1,8	22,3

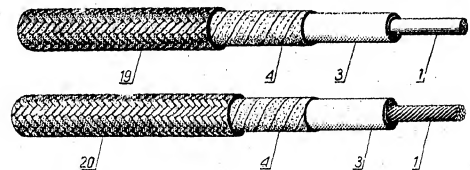
Zastosowanie. Do połączeń ruchomych elementów maszyn i urządzeń elektrycznych zainstalowanych w pomieszczeniach wilgotnych lub narażonych na wpływy chemiczne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DGc — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji gumowej i oplocie niepalnym**LGc — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji gumowej i oplocie niepalnym**

Przewody nie znormalizowane

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, z drutu względnie z drutów ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4, opleciona przedzą azbestową 19 lub szklaną 20, nasyciona syciwem lub lakierem niepalnym.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
	liczba drutów	średnica drutu mm			
1	1	1,13	0,8	5,5	42
1,5	1	1,38	0,8	5,7	49
2,5	1	1,78	0,9	6,4	65
4	1	2,26	1,0	7,0	87
6	1	2,77	1,0	8,1	115
10	1	3,57	1,2	9,3	168
4	7	0,86	1,0	8,0	97
6	7	1,05	1,0	8,5	123
10	7	1,35	1,2	9,8	180
16	7	1,71	1,2	11,1	260
25	7	2,13	1,4	12,7	372
35	19	1,53	1,4	14,0	480
50	19	1,83	1,6	17,6	646
70	19	2,17	1,6	19,3	859
95	19	2,52	1,8	21,4	1131

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

120	37	2,03	1,8	23,0	1380
150	37	2,26	2,0	25,0	1692
185	37	2,52	2,2	27,3	2081
240	61	2,23	2,4	30,1	2639
300	61	2,50	2,6	32,9	3278

Zastosowanie. Do zakładania na stałe na izolatorach, tam gdzie przewody narażone są na działanie podwyższonej temperatury.

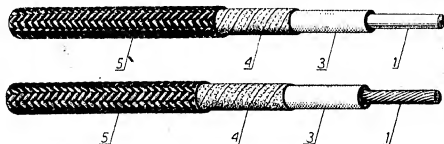
2.7.3. PRZEWODY WYSOKONAPIĘCIOWE 1, 3 i 6 kV

DGw — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji gumowej na wysokie napięcie

LGw — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji gumowej na wysokie napięcie

PN-54/E-90013

Napięcie znamionowe 1,3,6 kV



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, z drutu względnie z drutów ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owiniętej taśmą nagumowaną 4, opleciona materiałem włóknistym 5, nasyconym czarnym syciwem.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
Napięcie znamionowe 1 kV					
1,5	1	1,38	1,5	5,5	44
2,5	1	1,78	1,5	6,0	58
4	1	2,26	1,5	6,4	75
6	1	2,77	1,5	6,9	98
10	1	3,57	1,7	8,1	149

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

16	7	1,71	1,7	9,7	229
25	7	2,13	2,0	11,7	345
35	19	1,53	2,0	13,0	451
50	19	1,83	2,1	14,7	617
70	19	2,17	2,1	16,7	840
95	19	2,52	2,4	19,0	1120
120	37	2,03	2,4	20,6	1370
150	37	2,26	2,6	22,6	1682
185	37	2,52	2,8	24,8	2071
240	61	2,23	3,0	28,1	2652
300	61	2,50	3,2	31,0	3292

Napięcie znamionowe 3 kV

1,5	1	1,38	1,7	5,9	50
2,5	1	1,78	1,8	6,6	67
4	1	2,26	1,8	7,0	85
6	1	2,77	1,8	7,5	109
10	1	3,57	2,0	8,7	161
16	7	1,71	2,0	10,3	244
25	7	2,13	2,2	12,1	358
35	19	1,53	2,2	13,4	464
50	19	1,83	2,4	15,3	640
70	19	2,17	2,4	17,3	866
95	19	2,52	2,6	19,4	1139
120	37	2,03	2,6	21,0	1391
150	37	2,26	2,8	23,0	1705
185	37	2,52	3,0	25,2	2096
240	61	2,23	3,2	28,5	2681
300	61	2,50	3,4	31,4	3324

Napięcie znamionowe 6 kV

1,5	1	1,38	3,0	8,5	94
2,5	1	1,78	3,0	9,0	112
4	1	2,26	3,0	9,4	133
6	1	2,77	3,0	9,9	161
10	1	3,57	3,2	11,1	221
16	7	1,71	3,2	12,9	316
25	7	2,13	3,2	14,1	425
35	19	1,53	3,2	15,4	536
50	19	1,83	3,4	17,6	734
70	19	2,17	3,4	19,3	958

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

95	19	2,52	3,4	21,0	1221
120	37	2,03	3,4	22,6	1479
150	37	2,26	3,6	24,6	1802
185	37	2,52	3,6	26,9	2197
240	61	2,23	3,8	29,7	2771
300	61	2,50	3,8	32,2	3388

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w instalacjach wewnętrznych w pomieszczeniach suchych, w rurkach metalowych i izolacyjnych lub na izolatorach. W wyjątkowych przypadkach, na krótkich odcinkach, w instalacjach zewnętrznych, jak np. do przyłączenia głowicy kablowej umocowanej na słupie z przewodami napowietrznymi.

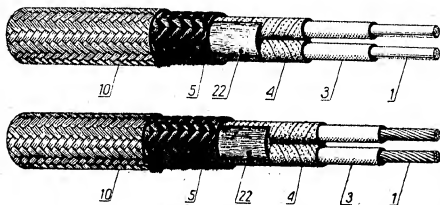
2.7.4. PRZEWODY UZBROJONE NA NAPIĘCIE 1 kV

DGu — Przewody miedziane jednodrutowe w izolacji gumowej, uzbrojone

LGu — Przewody miedziane wielodrutowe w izolacji gumowej, uzbrojone

PN-54/E-90018

Napięcie znamionowe 1 kV



Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, z drutów ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owiniętej taśmą nagumowaną 4. Dwie trzy lub cztery żyły izolowane skręcone w ośrodek wraz z materiałem włóknistym 22. Ośrodek opleciony materiałem włóknistym 5, nasączonym syciwem, pokrywa opłot z drutów stalowych 10 ocynowanych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba i przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
	liczba drutów	średnica drutu mm			
2 × 1,5	1	1,38	1,5	11,6	212
1 × 2,5	1	1,78	1,5	12,6	254
2 × 4	1	2,26	1,5	13,6	303
2 × 6	1	2,77	1,5	14,6	365
2 × 1,5	7	0,52	1,5	12,2	227
2 × 2,5	7	0,67	1,5	13,1	267
2 × 4	7	0,86	1,5	14,2	325
2 × 6	7	1,05	1,5	15,3	391
2 × 10	7	1,35	1,7	17,2	545
2 × 16	7	1,71	1,7	20,4	734
2 × 25	7	2,13	2,0	24,1	1036
2 × 35	19	1,53	2,0	26,6	1297
2 × 50	19	1,83	2,1	30,5	1734
2 × 70	19	2,17	2,1	33,9	2241
2 × 95	19	2,52	2,4	39,0	3045
2 × 120	37	2,03	2,4	42,2	3643
2 × 150	37	2,26	2,6	46,2	4400
3 × 1,5	1	1,38	1,5	12,5	260
3 × 2,5	1	1,78	1,5	13,4	310
3 × 4	1	2,26	1,5	14,4	378
3 × 6	1	2,77	1,5	15,5	462
3 × 1,5	7	0,52	1,5	12,9	276
3 × 2,5	7	0,67	1,5	13,9	326
3 × 4	7	0,86	1,5	15,1	405
3 × 6	7	1,05	1,5	16,4	594
3 × 10	7	1,35	1,7	19,4	714
3 × 16	7	1,71	1,7	21,8	960
3 × 25	7	2,13	2,0	25,8	1372
3 × 35	19	1,53	2,0	28,9	1763
3 × 50	19	1,83	2,1	32,6	2336
3 × 70	19	2,17	2,1	36,3	3054
3 × 95	19	2,52	2,4	41,7	4138
3 × 120	37	2,03	2,4	45,2	4972
3 × 150	37	2,26	2,6	49,5	6044

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4 × 1,5	1	1,38	1,5	13,8	315
4 × 2,5	1	1,78	1,5	14,8	379
4 × 4	1	2,26	1,5	15,9	466
4 × 6	1	2,77	1,5	17,4	589
4 × 1,5	7	0,52	1,5	14,3	329
4 × 2,5	7	0,67	1,5	15,3	399
4 × 4	7	0,86	1,5	16,7	499
4 × 6	7	1,05	1,5	18,3	630
4 × 10	7	1,35	1,7	21,5	895
4 × 16	7	1,71	1,7	24,1	1213
4 × 25	7	2,13	2,0	28,6	1748
4 × 35	19	1,53	2,0	32,1	2250
4 × 50	19	1,83	2,1	36,2	3003
4 × 70	19	2,17	2,1	40,7	4064
4 × 95	19	2,52	2,4	46,4	5331
4 × 120	37	2,03	2,4	50,3	6436
4 × 150	37	2,26	2,6	55,1	7825

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w instalacjach wewnętrznych wprost na ścianach, sufitach lub konstrukcjach stalowych, szczególnie przy wykonywaniu instalacji elektrycznej dźwigów i suwnic, w przypadku gdy na całej długości przewody te narażone są na uszkodzenia mechaniczne. W przypadku, kiedy przewody narażone są na uszkodzenia tylko na krótkich odcinkach, należy używać przewodów najlepiej odpowiadających warunkom pracy, bez uzbrojenia, osłaniając miejsca zagrożone dodatkową osłoną, np. rurkami stalowymi, lub w inny sposób.

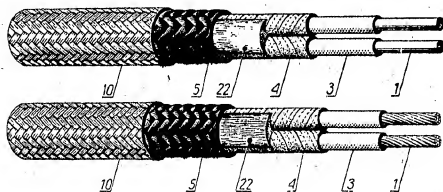
Ograniczenie zastosowania. Przewody DGu i LGu należy zastępować w miarę możliwości przewodami ADGu i ALGu.

ADGu — Przewody aluminiowe jednodrutowe w izolacji gumowej, uzbrojone

ALGu — Przewody aluminiowe wielodrutowe w izolacji gumowej, uzbrojone

PN-54/E-90025

Napięcie znamionowe 1 kV



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Jednodrutowa lub wielodrutowa żyła 1 aluminiowa w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owiniętej taśmą nagumowaną 4. Dwie trzy lub cztery żyły izolowane skręcone w ośrodek wraz z materiałem włóknistym 22. Ośrodek opleciony materiałem włóknistym 5, nasyconym syciwem, pokrywa opłót z drutów stalowych 10 ocynkowanych.

Liczba i przekrój znamionowy żyły mm²	Budowa liczba drutów	żyły średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Cieżyar 1000 m przewodu kG
2 × 2,5	1	1,78	1,5	12,6	223
2 × 4	1	2,26	1,5	13,6	253
2 × 6	1	2,77	1,5	14,6	290
2 × 2,5	7	0,67	1,5	13,1	235
2 × 4	7	0,86	1,5	14,2	274
2 × 6	7	1,05	1,5	15,3	315
2 × 10	7	1,35	1,7	17,2	419
2 × 16	7	1,71	1,7	20,4	621
2 × 25	7	2,13	2,0	24,1	726
2 × 35	19	1,53	2,0	26,6	849
2 × 50	19	1,83	2,1	30,5	1095
2 × 70	19	2,17	2,1	33,9	1346
2 × 95	19	2,52	2,4	39,0	1831
2 × 120	37	2,03	2,4	42,2	2087
2 × 150	37	2,26	2,6	46,2	3432
3 × 2,5	1	1,78	1,5	13,4	264
3 × 4	1	2,26	1,5	14,4	303
3 × 6	1	2,77	1,5	15,5	350
3 × 2,5	7	0,67	1,5	13,9	278
3 × 4	7	0,86	1,5	15,1	329
3 × 6	7	1,05	1,5	16,4	481
3 × 10	7	1,35	1,7	19,4	525
3 × 16	7	1,71	1,7	21,8	658
3 × 25	7	2,13	2,0	25,8	900
3 × 35	19	1,53	2,0	28,9	1091
3 × 50	19	1,83	2,1	32,6	1377
3 × 70	19	2,17	2,1	36,3	1713
3 × 95	19	2,52	2,4	41,7	2316
3 × 120	37	2,03	2,4	45,2	2638
3 × 150	37	2,26	2,6	49,5	3128
4 × 2,5	1	1,78	1,5	14,8	317

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4 x 4	1	2,26	1,5	15,9	366
4 x 6	1	2,77	1,5	17,4	440
4 x 2,5	7	0,67	1,5	15,3	336
4 x 4	7	0,86	1,5	16,7	399
4 x 6	7	1,05	1,5	18,3	479
4 x 10	7	1,35	1,7	21,5	644
4 x 16	7	1,71	1,7	24,1	810
4 x 25	7	2,13	2,0	28,6	1119
4 x 35	19	1,53	2,0	32,1	1355
4 x 50	19	1,83	2,1	36,2	1725
4 x 70	19	2,17	2,1	40,7	2276
4 x 95	19	2,52	2,4	46,4	2903
4 x 120	37	2,03	2,4	50,3	3324
4 x 150	37	2,26	2,6	55,1	3937

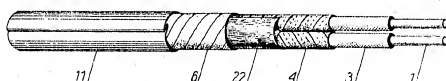
Zastosowanie. Do zakładania na stałe w instalacjach wewnętrznych wprost na ścianach, sufitach lub konstrukcjach stalowych, szczególnie przy wykonywaniu instalacji elektrycznej dźwigów i suwnic, w przypadku gdy na całej długości przewody te narażone są na uszkodzenia mechaniczne. W przypadku, kiedy przewody narażone są na uszkodzenia tylko na krótkich odcinkach, należy używać przewodów najlepiej odpowiadających warunkom pracy, bez uzbrojenia, osłaniając miejsca zagrożone dodatkową osłoną, np. rurkami stalowymi, lub w inny sposób. Przewodami ADGu i ALGu należy zastępować przewody DGu i LGu.

2.7.5. PRZEWODY PŁASZCZOWE NA NAPIĘCIE ZNAMIONOWE 250 i 750 V

P — Przewody miedziane płaszczone

PN-54/E-90014

Napięcie znamionowe 250 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

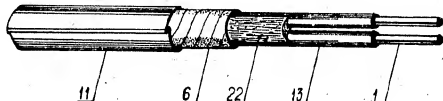
Budowa. Jednodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4. W przypadku wykonania powłoki gumowej bez szwu lub z jednym szwem, obwód żyły taśmą nie jest konieczny. Dwie, trzy lub cztery żyły izolowane, skrócone w ośrodek wraz z materiałem włóknistym, bitumicznym lub gumą, w celu wyokraglenia 22 otaczane są wspólną warstwą izolującą z materiału bitumicznego, gumy lub otaczane są wspólną warstwą izolującą z taśmy papierowej 6. Na wspólną warstwę izolującą nałożony jest płaszcz z taśmy stalowej 11, aluminiowej lub cynkowej. Żyły izolowane przewodów dwużyłowych mogą być ułożone równolegle i niewyokraglone.

Liczba i przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
2 x 1	1,13	0,8	8,0	143
2 x 1,5	1,38	0,8	8,5	159
2 x 2,5	1,78	0,9	9,7	205
2 x 4	2,26	1,0	11,1	266
2 x 6	2,77	1,0	12,1	323
3 x 1	1,13	0,8	8,5	157
3 x 1,5	1,38	0,8	9,1	184
3 x 2,5	1,78	0,9	10,4	242
3 x 4	2,26	1,0	11,8	311
3 x 6	2,77	1,0	12,9	392
4 x 1	1,13	0,8	9,4	182
4 x 1,5	1,38	0,8	10,0	209
4 x 2,5	1,78	0,9	11,4	280
4 x 4	2,26	1,0	13,0	373
4 x 6	2,77	1,0	14,3	483

Zastosowanie. Do zakładania na stałe na ścianach i sufitach w pomieszczeniach suchych.

Ograniczenie zastosowania. Zamiast przewodów P należy w miarę możliwości stosować przewody AP i FP.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

PY — Przewody miedziane płaszczowe w izolacji z polwinitu
RN-56/MPM-13035Napięcie znamionowe **250 V** przewody 2-żyłowe
" " **750 V** " 3- i 4-żyłowe

Budowa. Jednodrutowa żyła z miedzi przewodowej w stanie miękkim w powłoce izolacyjnej z polwinitu. Dwie, trzy lub cztery żyły izolowane skręcone są w ośrodek wraz z materiałem włóknistym lub papierem nasączonym, a następnie owinięte taśmami papierowymi nasączonymi. Na ośrodek owinięty taśmami papierowymi nałożony jest płaszcz z taśmy stalowej, aluminiowej lub cynkowej.

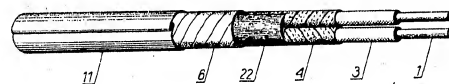
Liczba i przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki polwinitowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
2 × 1	1,13	0,8	6,7	100
2 × 1,5	1,38	0,8	7,2	112
2 × 2,5	1,78	0,9	8,4	150
2 × 4	2,26	1,0	9,8	195
2 × 6	2,77	1,0	10,8	249
3 × 1	1,13	0,8	7,1	115
3 × 1,5	1,38	0,8	7,7	141
3 × 2,5	1,78	1,0	9,4	200
3 × 4	2,26	1,0	10,4	252
3 × 6	2,77	1,2	12,0	328
4 × 1	1,13	0,8	7,9	141
4 × 1,5	1,38	0,8	8,5	164
4 × 2,5	1,78	1,0	10,3	230
4 × 4	2,26	1,0	11,5	305
4 × 6	2,77	1,2	13,2	410

Zastosowanie. Do zakładania na stałe na ścianach i sufitach w pomieszczeniach suchych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

AP — Przewody aluminiowe płaszczowe

PN-54/E-90026

Napięcie znamionowe **250 V**

Budowa. Jednodrutowa żyła 1 aluminiowa w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4. W przypadku wykonania powłoki gumowej bez szwu lub z jednym szwem, obwód żyły taśmą nie jest konieczny. Dwie, trzy lub cztery żyły izolowane skręcone w ośrodek wraz z materiałem włóknistym, bitumicznym lub gumą, w celu wyokrąglenia 22 otoczone są wspólną warstwą izolującą z materiału bitumicznego, gumy lub nasączonych taśm papierowych 6. Na wspólną warstwę izolującą nałożony jest płaszcz z taśmy stalowej 11, aluminiowej lub cynkowej. Żyły izolowane przewodów dwużyłowych mogą być ułożone równolegle i niewyokrąglone.

Liczba i przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kg
2 × 2,5	1,78	0,9	9,4	135
2 × 4	2,26	1,0	10,8	166
2 × 6	2,77	1,0	11,8	193
3 × 2,5	1,78	0,9	10,1	161
3 × 4	2,26	1,0	11,5	198
2 × 6	2,77	1,0	12,6	235
4 × 2,5	1,78	0,9	11,1	189
4 × 4	2,26	1,0	12,7	236
4 × 6	2,77	1,0	14,0	280

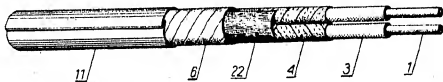
Zastosowanie. Do zakładania na stałe na ścianach i sufitach w pomieszczeniach suchych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

FP — Przewody stalowe płaszczowe

RN-55/MPM-13070

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Jednodrutowa żyła 1 ze stali w stanie miękkim, ocynkowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4. W przypadku wykonania powłoki gumowej bez szwu lub z jednym szwem, obwód żyły taśmą nie jest konieczny. Dwie, trzy lub cztery żyły izolowane skręcone w ośrodek wraz z materiałem włóknistym, bitumicznym lub gumą, w celu wyokrąglenia 22 otaczane są wspólną warstwą izolującą z materiału bitumicznego, gumy lub nasyczonej taśmy papierowej 6. Na wspólną warstwę izolującą nałożony jest płaszcz z taśmy stalowej 11, aluminiowej lub cynkowej. Żyły izolowane przewodów dwużyłowych mogą być ułożone równolegle i niewyokrąglone.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Największa oporność przewodu Ω/100 m	Ciepota 1000 m przewodu kG
2 × 1,5	1,4	0,8	8,2	10	128
2 × 2,5	1,8	0,9	9,4	6	163
2 × 4	2,2	1,0	10,8	3,75	211
2 × 6	2,8	1,0	11,8	2,5	260
2 × 10	3,5	1,2	14,1	1,5	437
3 × 1,5	1,4	0,8	8,8	10	156
3 × 2,5	1,8	0,9	10,1	6	204
3 × 4	2,2	1,0	11,5	3,75	265
3 × 6	2,8	1,0	12,6	2,5	335
3 × 10	3,5	1,2	15,05	1,5	500
4 × 1,5	1,4	0,8	9,7	10	180
4 × 2,5	1,8	0,9	11,1	6	246
4 × 4	2,2	1,0	12,7	3,75	326
4 × 6	2,8	1,0	14,0	2,5	413
4 × 10	3,5	1,2	16,7	1,5	630

Zastosowanie. Do zakładania na stałe na ścianach i sufitach w pomieszczeniach suchych.

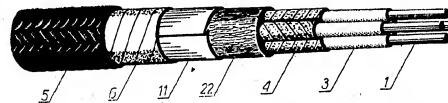
Przewodami FP należy zastępować przewody P i AP tam, gdzie to jest możliwe.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Pa — Przewody miedziane płaszczowe w odzieży odpornej na wpływy chemiczne

PN-54/E-90014

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Jednodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynkowana lub nieocynkowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4. Dwie, trzy lub cztery żyły izolowane skręcone i otoczone warstwą gumy wypełniającą szczeliny między skręconymi żyłami 22. Na warstwę gumy nałożony płaszcz z taśmy stalowej 11, aluminiowej lub cynkowej, powłoczony na zewnętrznej stronie syciwem odpornym na wpływy chemiczne, owinięty jest taśmami papierowymi 6 i opleciony materiałem włóknistym 5. Papier i opłot nasyczone są syciwem czarnym, odpornym na wpływy chemiczne. Bezpośrednio pod płaszczem przewodu umieszczona jest żyła uziemiająca z drutu stalowego ocynkowego o średnicy 1,0 mm.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
2 × 1	1,13	0,8	9,6	184
2 × 1,5	1,38	0,8	10,1	203
2 × 2,5	1,78	0,9	11,3	254
2 × 4	2,26	1,0	12,6	322
2 × 6	2,77	1,0	13,6	584
3 × 1	1,13	0,8	10,1	201
3 × 1,5	1,38	0,8	10,6	230
3 × 2,5	1,78	0,9	11,9	295
3 × 4	2,26	1,0	13,4	371
3 × 6	2,77	1,0	14,5	458
4 × 1	1,13	0,8	10,9	230
4 × 1,5	1,38	0,8	11,5	260
4 × 2,5	1,78	0,9	13,0	438
4 × 4	2,26	1,0	14,6	439
4 × 6	2,77	1,0	15,8	555

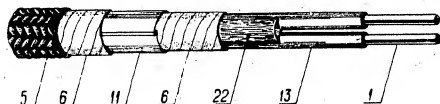
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Zastosowanie. Do zakładania na stałe na ścianach i sufitach w pomieszczeniach wilgotnych oraz tam, gdzie przewody narażone są na działanie czynników chemicznych.

PYa — Przewody miedziane płaszczowe w izolacji z polwinitu i w odzieży odpornej na wpływy chemiczne

RN-56/MPM-13035

Napięcie znamionowe 250 V przewody 2 - żyłowe
" " " " " 750 V " " 3 - i 4 - żyłowe



Budowa. Jednodrutowa żyła z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu. Dwie, trzy lub cztery żyły izolowane skręcone są w ośrodek wraz z materiałem włóknistym lub papierem nasyconym, a następnie owinięte taśmami papierowymi nasyconymi. Na ośrodek owinięty taśmami papierowymi nałożony jest płaszcz z taśmy stalowej, aluminiowej lub cynkowej, powleczony na zewnętrznej stronie syciwem odpornym na wpływy chemiczne oraz owinięty taśmami papierowymi i opleciony materiałem włóknistym. Papier i opłot nasyczone są syciwem czarnym odpornym na wpływy chemiczne. Bezpośrednio pod płaszczem przewodu umieszczona jest żyła uziemiająca z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 1,0 mm.

Liczba i przekrój znamionowy żyły mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki polwinitowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 przewodu kg
2 × 1	1,13	0,8	8,0	117
2 × 1,5	1,38	0,8	8,4	130
2 × 2,5	1,78	0,9	9,6	172
2 × 4	2,26	1,0	11,2	222
2 × 6	2,77	1,0	12,2	278
3 × 1	1,13	0,8	8,3	133
3 × 1,5	1,38	0,8	8,9	161
3 × 2,5	1,78	1,0	10,6	225
3 × 4	2,26	1,0	11,9	282
3 × 6	2,77	1,2	13,4	362
4 × 1	1,13	0,8	9,0	161
4 × 1,5	1,38	0,8	9,6	186

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4 × 2,5	1,78	1,0	11,7	263
4 × 4	2,26	1,0	13,0	338
4 × 6	2,77	1,2	14,7	445

Zastosowanie. Do zakładania na stałe na ścianach i sufitach w pomieszczeniach wilgotnych oraz tam, gdzie przewody narażone są na działanie czynników chemicznych.

2.7.6. PRZEWODY KABELKOWE W IZOLACJI GUMOWEJ I W POWŁOKACH Z OŁOWIU I TIOKOLU

KGo — Przewody miedziane kabelkowe w izolacji gumowej, okrągłe

PN-54/E-90015

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Cztery żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, skręcone i wyokrąglone materiałem włóknistym, owinięte taśmą nagumowaną 4 i otoczone wspólną powłoką (osłoną) ołowianą 12. W przypadku wykonania powłoki izolacyjnej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój żyły taśmą nie jest konieczny.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej żył mm	Grubość powłoki ołowianej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
4 × 1	1,13	0,8	0,9	10,1	441
4 × 1,5	1,38	0,8	0,9	10,7	485
4 × 2,5	1,78	0,9	1,0	12,4	647
4 × 4	2,26	1,0	1,0	14,0	783
4 × 6	2,77	1,0	1,0	15,3	917

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w pomieszczeniach suchych i nie narażonych na szkodliwe wpływy chemiczne.

Ograniczenie zastosowania. Przewody KGo w instalacjach wewnętrznych należy zastępować przewodami w płaszczu z polwinitu DY0. (Zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dnia 7.VIII.53 r.).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

KGp — Przewody miedziane kabelkowe w izolacji gumowej, płaskie

PN-55/E-90015

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie lub trzy żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte taśmą nagumowaną 4, ułożone równolegle obok siebie, otoczone są wspólną osłoną ołowianą 12. W przypadku wykonania powłoki izolacyjnej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój żyły taśmą nie jest konieczny.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Znamionowa grubość osłony ołowianej mm	Wymiary przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
2 × 1	1,13	0,8	0,9	8,3 × 5,0	235
2 × 1,5	1,38	0,8	0,9	8,8 × 5,3	259
2 × 2,5	1,78	0,9	0,9	10,0 × 5,9	316
2 × 4	2,26	1,0	1,0	11,5 × 6,8	421
2 × 6	2,77	1,0	1,0	12,5 × 7,3	493
3 × 1	1,13	0,8	0,9	11,5 × 5,0	319
3 × 1,5	1,38	0,8	0,9	12,2 × 5,3	354
3 × 2,5	1,78	0,9	0,9	14,3 × 6,1	476
3 × 4	2,26	1,0	1,0	16,3 × 6,8	584
3 × 6	2,77	1,0	1,0	17,8 × 7,3	687

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w pomieszczeniach suchych i nie narażonych na szkodliwe wpływy chemiczne.

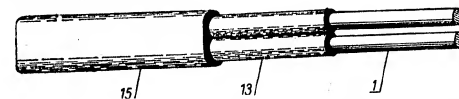
Ograniczenie zastosowania. Przewody KGp w instalacjach wewnętrznych należy zastępować przewodami w płaszczu z polwinitu DYp (Zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dn. 7.VIII.53 r.).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DYp — Przewody miedziane w izolacji i osłonie z polwinitu, płaskie

RN-53/MPM-13008

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie lub trzy żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, ułożone równolegle, otoczone osłoną ochronną z polwinitu 15.

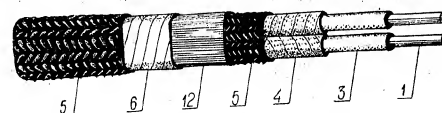
Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki izolacyjnej żył mm	Grubość osłony polwinitowej mm	Wymiary przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
2 × 1	1,13	0,8	0,9	4,5 × 7,3	54
2 × 1,5	1,38	0,8	0,9	4,8 × 7,8	66
2 × 2,5	1,78	0,9	0,9	5,4 × 9,0	95
2 × 4	2,26	1,0	1,0	6,3 × 10,5	138
2 × 6	2,77	1,0	1,0	6,8 × 11,5	183
3 × 1	1,13	0,8	0,9	4,5 × 10,0	78
3 × 1,5	1,38	0,8	0,9	4,8 × 10,5	96
3 × 2,5	1,78	0,9	0,9	5,4 × 12,8	144
3 × 4	2,26	1,0	1,0	6,3 × 14,8	204
3 × 6	2,77	1,0	1,0	6,8 × 16,3	271

Zastosowanie. Przewody DYp należy stosować, w myśl zarządzenia Przewodniczącego PKPG Nr 177 z dn. 7.VIII.53 r., zamiast przewodów KGp.

KGap — Przewody miedziane kabelkowe w izolacji gumowej w odzieży odpornej na wpływy chemiczne, płaskie

PN-55/E-90015

Napięcie znamionowe 250 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Dwie żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte taśmą nagumowaną 4, ułożone równolegle obok siebie, oplecione są przędzą bawełnianą lub innym materiałem włóknistym 5 nasycenym masą bitumiczną lub syciwem.

Na opłot nałożona jest powłoka (osłona) ołowiana 12, pokryta syciwem odpornym na wpływy chemiczne, owinięta dwiema warstwami papieru nasyczonego 6, opleciona materiałem włóknistym 5.

Opłot jest nasycen syciwem odpornym na wpływy chemiczne. Bezpośrednio pod powłoką (osłoną) ołowianą znajduje się żyła uziemiająca z drutu stalowego.

W przypadku wykonania na żyłach powłok gumowych bez szwu lub z jednym szwem, owinięcie taśmą nagumowaną nie jest konieczne.

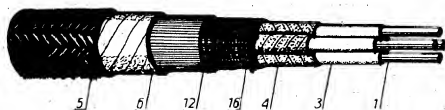
Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Grubość osłony ołowianej mm	Wymiary przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
2 × 1	1,13	0,8	0,9	7,1 × 10,3	302
2 × 1,5	1,38	0,8	0,9	7,3 × 10,8	328
2 × 2,5	1,78	0,9	0,9	8,0 × 12,0	390
2 × 4	2,26	1,0	1,0	9,0 × 13,7	509
2 × 6	2,77	1,0	1,0	9,5 × 14,8	585

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w pomieszczeniach wilgotnych oraz tam, gdzie przewód może być narażony na działanie wyziewów lub par żrących. Przewody KGap należy w miarę możliwości zastępować przewodami DYp.

KGao — Przewody miedziane kabelkowe w izolacji gumowej, w odzieży odpornej na wpływy chemiczne, okrągłe

PN-55/E-90015

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Dwie, trzy lub cztery żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte taśmą nagumowaną 4, skręcone i oto-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

czone są wspólną oponą gumową 16. Na oponę gumową nałożona jest powłoka (osłona) ołowiana 12 pokryta syciwem odpornym na wpływy chemiczne, owinięta dwiema warstwami papieru nasyczonego 6, opleciona materiałem włóknistym 5. Opłot jest nasycen syciwem odpornym na wpływy chemiczne. Bezpośrednio pod powłoką (osłoną ołowianą) znajduje się żyła uziemiająca z drutu stalowego.

W przypadku wykonania na żyłach powłok gumowych bez szwu lub z jednym szwem, owinięcie taśmą nagumowaną nie jest konieczne.

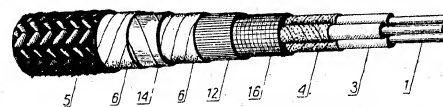
Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Grubość osłony ołowianej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
3 × 1	1,13	0,8	0,9	11,0	420
3 × 1,5	1,38	0,8	0,9	11,9	461
3 × 2,5	1,78	0,9	1,0	13,4	599
3 × 4	2,26	1,0	1,0	14,8	728
3 × 6	2,77	1,0	1,0	16,2	856
4 × 1	1,13	0,8	0,9	12,1	470
4 × 1,5	1,38	0,8	0,9	12,7	518
4 × 2,5	1,78	0,9	1,0	14,4	681
4 × 4	2,26	1,0	1,0	16,3	844
4 × 6	2,77	1,0	1,0	17,5	989

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w pomieszczeniach wilgotnych oraz tam, gdzie przewód może być narażony na działanie wyziewów lub par żrących, podobnie jak przewody KGap, lecz na napięcie do 750 V. Przewody KGao należy zastępować przewodami KTGo.

KGato — Przewody miedziane kabelkowe w izolacji gumowej, w odzieży odpornej na wpływy chemiczne, w obwoju z taśmy stalowej, okrągłe

PN-55/E-90015

Napięcie znamionowe 750 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Dwie, trzy lub cztery żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte taśmą nagumowaną 4 skręcone i otoczone są wspólną oponą gumową 16. Na oponę gumową nałożona jest powłoka (osłona) ołowiana 12 pokryta syciwem odpornym na wpływy chemiczne, owinięta co najmniej dwiema warstwami papieru nasyczonego 6, dwiema taśmami stalowymi 14, dwiema taśmami z papieru nasyczonego 6 i opleciona materiałem włóknistym 5. Oplot jest nasyczony syciwem odpornym na wpływy chemiczne.

Bezpośrednio pod powłoką (osłoną) ołowianą znajduje się żyła uziemiająca z drutu stalowego.

W przypadku wykonania na żyłach powłok gumowych bez szwu lub z jednym szwem, owinięcie taśmą nagumowaną nie jest konieczne.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Grubość powłoki ołowianej mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
2 × 1	1,13	0,8	0,9	12,1	479
2 × 1,5	1,38	0,8	0,9	12,6	518
2 × 2,5	1,78	0,9	0,9	13,8	612
2 × 4	2,26	1,0	1,0	15,4	772
2 × 6	2,77	1,0	1,0	16,6	890
3 × 1	1,13	0,8	0,9	12,6	515
3 × 1,5	1,38	0,8	0,9	13,1	561
3 × 2,5	1,78	0,9	1,0	14,7	714
3 × 4	2,26	1,0	1,0	16,4	864
3 × 6	2,77	1,0	1,0	17,5	994
4 × 1	1,13	0,8	0,9	13,4	572
4 × 1,5	1,38	0,8	0,9	14,0	626
4 × 2,5	1,78	0,9	1,0	15,7	803
4 × 4	2,26	1,0	1,0	17,6	980
4 × 6	2,77	1,0	1,0	18,8	1137

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w pomieszczeniach wilgotnych, tam gdzie przewód może być narażony na działanie wyziewów i par żrących oraz na uszkodzenia mechaniczne.

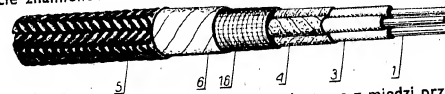
Przewody KGato należy zastępować przewodami KTGato.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

KTGao — Przewody miedziane kabelkowe, w izolacji gumowej, w osłonie z tiokolu, w odzieży odpornej na wpływy chemiczne, okrągłe

RN-54/MPM-13037

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Dwie, trzy lub cztery żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte taśmą nagumowaną 4, skręcone i otoczone wspólną powłoką (osłoną) 16 z tiokolu, pokrytą syciwem odpornym na wpływy chemiczne, owinięte dwiema warstwami papieru nasyczonego 6, oplecione materiałem włóknistym 5. Oplot nasyczony jest syciwem odpornym na wpływy chemiczne.

W przypadku wykonania powłok gumowych bez szwu lub z jednym szwem, owinięcie taśmą nagumowaną nie jest konieczne.

Liczba i przekrój znamionowy żył, mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Grubość powłoki z tiokolu mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
2 × 1	1,13	0,8	2,0	11,9	187
2 × 1,5	1,38	0,8	2,0	12,4	209
2 × 2,5	1,78	0,9	2,0	13,6	265
2 × 4	2,26	1,0	2,1	15,2	340
2 × 6	2,77	1,0	2,1	16,4	421
3 × 1	1,13	0,8	2,0	12,4	207
3 × 1,5	1,38	0,8	2,0	12,9	235
3 × 2,5	1,78	0,9	2,1	14,5	308
3 × 4	2,26	1,0	2,1	16,2	406
3 × 6	2,77	1,0	2,1	17,3	496
4 × 1	1,13	0,8	2,0	13,2	236
4 × 1,5	1,38	0,8	2,0	13,8	271
4 × 2,5	1,78	0,9	2,1	15,5	360
4 × 4	2,26	1,0	2,1	17,4	479
4 × 6	2,77	1,0	2,1	18,6	592

Zastosowanie. Do zakładania na stałe po wierzchu ścian i sufitów w pomieszczeniach wilgotnych oraz tam, gdzie przewód może być narażony na działanie wyziewów i par żrących.

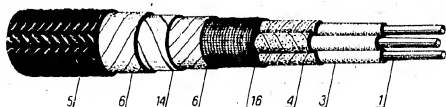
Przewodami KTGao należy zastępować przewody KGao.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

KTGato — Przewody miedziane kabelkowe, w izolacji gumowej, w osłonie z tiokolu, w odzieży odpornej na wpływy chemiczne, w obwoju z taśmy stalowej, okrągłe

RN-54/MPM-13037

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Dwie, trzy lub cztery żyły 1 jednodrutowe z miedzi przewodowej, w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte taśmą nagumowaną 4, skręcone i otoczone wspólną powłoką (osłoną) 16 z tiokolu, pokrytą syciwem odpornym na wpływy chemiczne, owiniętą dwiema warstwami papieru nasyczonego 6, dwiema taśmami stalowymi 14. Taśmy stalowe pokryte syciwem odpornym na wpływy chemiczne owinięte są dwiema taśmami papierowymi 6 i oplecione materiałem włóknistym 5.

Oplot i taśmy papierowe nasyczone są syciwem odpornym na wpływy chemiczne.

W przypadku wykonania na żyłach powłok gumowych bez szwu lub z jednym szwem, owinięcie taśmą nagumowaną nie jest konieczne.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Grubość powłoki z tiokolu mm	Średnica przewodu mm	Ciepota 1000 m przewodu kG
2 × 1	1,13	0,8	2,0	13,3	295
2 × 1,5	1,38	0,8	2,0	13,8	322
2 × 2,5	1,78	0,9	2,0	15,3	398
2 × 4	2,26	1,0	2,1	16,8	489
2 × 6	2,77	1,0	2,1	17,8	568
3 × 1	1,13	0,8	2,0	13,8	320
3 × 1,5	1,38	0,8	2,0	14,3	352
3 × 2,5	1,78	0,9	2,1	16,1	450
3 × 4	2,26	1,0	2,1	17,6	550
3 × 6	2,77	1,0	2,1	18,7	650

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4 × 1	1,13	0,8	2,0	14,6	355
4 × 1,5	1,38	0,8	2,0	15,5	407
4 × 2,5	1,78	0,9	2,1	17,2	511
4 × 4	2,26	1,0	2,1	18,8	633
4 × 6	2,77	1,0	2,1	20,0	757

Zastosowanie. Do zakładania na stałe w pomieszczeniach wilgotnych, tam gdzie przewód może być narażony na działanie wyziewów i par żrących oraz na uszkodzenia mechaniczne. Przewodami KTGato należy zastępować przewody KGato.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.8. PRZEWODY W POWŁOKACH IZOLACYJNYCH Z GUMY I POLWINITU DO ODBIORNIKÓW RUCHOMYCH

2.8.1. SZNURY MIESZKANIOWE I DŹWIGOWE

Sznury mieszkaniowe w izolacji gumowej lub polwinitowej produkuje się wg norm PN-54/E-90019 i RN-54/MPM-13049.

Spośród sznurów w izolacji gumowej przewidzianych normą PN-54/E-90019 umieszczono w katalogu jedynie dwa typy SMO i Smp. Sznurów SW i SP, jak również sznura SWc, który nie jest normą przewidziany, nie produkuje się, ponieważ tego rodzaju sznury mogą być dobrze zastąpione przez przewody oponowe OM, OMY lub OW i OWY.

Sznury dźwigowe produkuje się wg normy PN-54/E-90017, która obejmuje dwa typy sznurów:

1. Sznury do dźwigów instalowanych wewnątrz budynków — Sd.
2. Sznury do dźwigów instalowanych na zewnątrz budynków — Sda.

Aby uzyskać dostateczną giętkość i elastyczność, żyły sznurów skręcone są z cienkich drucików.

Sznury mieszkaniowe w izolacji gumowej mają osłony w postaci opłotów z przędzy bawełnianej lśniącej lub jedwabiu sztucznego, które jednocześnie nadają im estetyczny wygląd.

Sposób zamawiania. Sznury mieszkaniowe dostarczane są w krążkach owiniętych papierem. Długość sznura w krążku wynosi 100 m, przy czym 20% łącznej liczby dostarczonych odcinków może mieć długość krótszą, nie mniejszą jednak niż 20 m.

Sznury dźwigowe dostarcza się w krążkach i na bębnach, przy czym długość fabrykacyjna sznurów powinna być uzgodniona między dostawcą i odbiorcą i podana w zamówieniu.

SMo — Sznury mieszkaniowe okrągłe

PN-54/E-90019

Napięcie znamionowe 250 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Dwie lub trzy żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w obwoju 2 z przędzy bawełnianej lub jedwabiu sztucznego, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, skręcone i wyokrąglone materiałem włóknistym 22 i oplecione 8 przędzą bawełnianą lub jedwabną (sztuczną).

Liczba i przekrój znamionowy żył mm²	Budowa liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
2 × 0,5	28	0,15	0,8	6,0	34
2 × 0,75	42	0,15	0,8	6,4	42
2 × 1,0	32	0,20	0,8	6,9	50
2 × 1,5	30	0,25	0,8	7,4	62
2 × 2,5	50	0,25	0,9	8,8	93
2 × 4,0	56	0,3	1,0	10,5	117
3 × 0,5	28	0,15	0,8	6,5	47
3 × 0,75	42	0,15	0,8	8,0	61
3 × 1,0	32	0,20	0,8	7,5	72
3 × 1,5	30	0,25	0,8	8,0	91
3 × 2,5	50	0,25	0,9	10,0	122
3 × 4,0	56	0,3	1,0	12,0	182

Zastosowanie. Do przyłączenia odbiorników przenośnych w pomieszczeniach mieszkalnych.

SMY — Sznury mieszkaniowe okrągłe w izolacji i oponie z polwinitu

RN-54/MPM-13049

Napięcie znamionowe 250 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Dwie lub trzy żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, skręcone ze sobą i otoczone wspólną oponą z polwinitu 15.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki polwinitowej żyły mm	Grubość opony polwinitowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm				
2 × 0,5	28	0,15	0,6	0,6	6,0	46
2 × 0,75	42	0,15	0,6	0,6	6,6	54
2 × 1,0	32	0,20	0,6	0,6	7,0	70
2 × 1,5	30	0,25	0,6	0,8	8,0	92
2 × 2,5	50	0,25	0,8	1,0	10,5	135
2 × 4,0	56	0,3	0,8	1,0	12,5	168
3 × 0,5	28	0,15	0,6	0,6	6,4	50
3 × 0,75	42	0,15	0,6	0,6	7,0	64
3 × 1,0	32	0,20	0,6	0,8	7,8	83
3 × 1,5	30	0,25	0,6	0,8	8,7	124
3 × 2,5	50	0,25	0,8	1,0	11,0	172
3 × 4,0	56	0,3	0,8	1,0	13,2	243

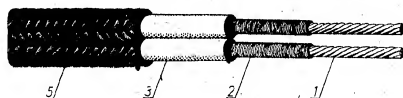
Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników przenośnych w pomieszczeniach mieszkalnych.

Przewody SMY zastępują przewody SMO i OM.

SMp — Sznury mieszkaniowe płaskie

PN-54/E-90019

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane w obwoju 2 z przędzy bawełnianej lub z jedwabiu sztucznego, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, ułożone równolegle i oplecione przędzą bawełnianą lub jedwabną 5.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

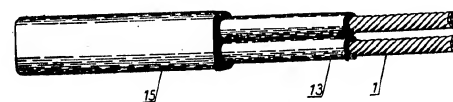
Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Wymiary przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm			
2 × 0,5	28	0,15	0,8	3,4 × 6,3	27
2 × 0,75	42	0,15	0,8	3,6 × 6,8	34
2 × 1,0	32	0,20	0,8	3,8 × 7,1	40

Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników przenośnych w pomieszczeniach mieszkalnych.

SMYp — Sznury mieszkaniowe w izolacji i osłonie z polwinitu, płaskie

RN-54/MPM-13049

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, ułożone równolegle i otoczone wspólną powłoką (osłoną) z polwinitu 15.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki polwinitowej mm	Grubość osłony polwinitowej mm	Wymiary przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm				
2 × 0,5	28	0,15	0,6	0,6	3,6 × 6,0	43
2 × 0,75	42	0,15	0,6	0,6	4,0 × 6,6	45
2 × 1,0	32	0,2	0,6	0,8	4,2 × 6,9	50

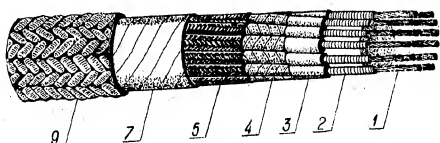
Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników przenośnych w pomieszczeniach mieszkalnych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Sd — Sznury dźwigowe do instalowania wewnątrz budynków

PN-54/E-90017

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, skręcona z cienkich drucików ocynowanych lub nieocynowanych, może być oprzędzona 2 przędzą bawełnianą lub z jedwabiu sztucznego, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3 owiniętej taśmą nagumowaną 4 i opleciona barwną przędzą 5. W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmą nie jest konieczny.

Żyły skręcone jednowarstwowo w ośrodek wokół linki nośnej. W sznurach dwużyłowych żyły skręcone razem z włóknem wyokrąglałym, zawierającym 2 żyły nośne. Ośrodek sznura owinięty taśmą nagumowaną 7 otacza podwójny opłot z materiału włóknistego 5. Zewnętrzna warstwa opłotu nasyczona jest syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Średnica sznura mm	Ciężar 1000 m sznura kG
	liczba drutów	średnica drutu mm			
2 × 1,5	84	0,15	1,2	15	180
4 × 1,5	84	0,15	1,2	17	260
6 × 1,5	84	0,15	1,2	20	350
9 × 1,5	84	0,15	1,2	24	540
12 × 1,5	84	0,15	1,2	30	750
16 × 1,5	84	0,15	1,2	35	1150
19 × 1,5	84	0,15	1,2	40	1650

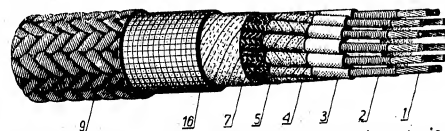
Zastosowanie. Do połączeń urządzeń dźwigowych wewnątrz budynku.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SDa — Sznury dźwigowe do instalowania zewnątrz budynków

PN-54/E-90017

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, skręcona z cienkich drucików ocynowanych lub nieocynowanych, może być oprzędzona 2 przędzą bawełnianą lub z jedwabiu sztucznego, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owiniętej taśmą nagumowaną 4 i opleciona barwną przędzą 5. W przypadku izolacji wykonanej z gumy bez szwu lub z jednym szwem, obwój taśmą nie jest konieczny.

Żyły skręcone jednowarstwowo w ośrodek wokół linki nośnej. W sznurach dwużyłowych żyły skręcone razem z włóknem wyokrąglałym, zawierającym dwie żyły nośne. Ośrodek sznura owinięty taśmą nagumowaną 7 ma nałożoną oponę gumową 16. Na oponie znajduje się opłot z materiału włóknistego, nasyczonego syciwem odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne 9.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Grubość opony gumowej mm	Średnica sznura mm	Ciężar 1000 m sznura kG
	liczba drutów	średnica drutu mm				
2 × 1,5	84	0,15	1,2	1,5	16	260
4 × 1,5	84	0,15	1,2	1,5	18	370
6 × 1,5	84	0,15	1,2	1,5	21	450
9 × 1,5	84	0,15	1,2	1,5	25	660
12 × 1,5	84	0,15	1,2	1,5	31	910
16 × 1,5	84	0,15	1,2	1,5	37	1340
19 × 1,5	84	0,15	1,3	1,5	42	1850

Zastosowanie. Do połączeń urządzeń dźwigowych na zewnątrz budynków.

2.8.2. PRZEWODY OPONOWE

Do grupy przewodów oponowych należą następujące typy przewodów: OM, OMY, OW, OWY, OP, OS, OG i OLG.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przewody typu OM, OW, OP, OS, OG i OLG produkowane są w izolacji i oponach z gumy wulkanizowanej, przewody OMY i OWY w izolacji i oponach z polwinitu.

Przewody oponowe OP mogą być, na specjalne żądanie, produkowane z większą liczbą żył.

Sposób dostawy. Przewody oponowe OM, OW, OMY, OWY i OLG dostarczane są w krążkach, a OP, OS i OG — w krążkach i na bębnach.

Długość przewodu w krążkach wynosi 100 m, przy czym 10% łącznej liczby dostarczonych odcinków może mieć długość krótszą, nie mniejszą jednak niż 20 m. Na jednym bębnie są nawinięte najwyżej 3 odcinki przewodu. Długość przewodu OG wynosi co najmniej 50 m.

OM — Przewody oponowe mieszkaniowe

PN-54/E-90016

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie lub trzy żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w obwoju z przędzy bawełnianej lub z jedwabiu sztucznego 2, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, skręcone i otoczone wspólną oponą gumową 16.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej żyły mm	Grubość opony gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm				
2 × 0,5	28	0,15	0,6	0,6	6,0	45
2 × 0,75	42	0,15	0,6	0,6	6,4	54
2 × 1,0	32	0,20	0,6	0,8	7,2	70
3 × 0,5	28	0,15	0,6	0,6	6,4	54
3 × 0,7	42	0,15	0,6	0,6	7,0	68
3 × 1,0	32	0,20	0,6	0,8	7,7	84

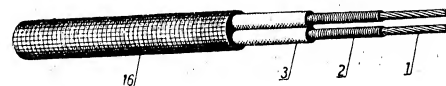
Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników przenośnych małej mocy w pomieszczeniach mieszkalnych i innych pomieszczeniach suchych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

OW — Przewody oponowe warsztatowe

PN-54/E-90016

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie, trzy lub cztery żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w obwoju z przędzy bawełnianej lub z jedwabiu sztucznego 2, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, skręcone i otoczone wspólną oponą gumową 16.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej żyły mm	Grubość opony gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm				
2 × 0,75	42	0,15	0,8	0,8	7,6	72
2 × 1,0	32	0,20	0,8	1,0	8,5	90
2 × 1,5	30	0,25	0,8	1,2	10,4	115
2 × 2,5	50	0,25	0,9	1,5	11,4	173
3 × 0,75	42	0,15	0,8	0,8	8,1	87
3 × 1,0	32	0,20	0,8	1,0	9,0	107
3 × 1,5	30	0,25	0,8	1,2	9,9	136
3 × 2,5	50	0,25	0,9	1,5	12,0	206
4 × 0,75	42	0,15	0,8	0,8	8,9	104
4 × 1,0	32	0,20	0,8	1,0	9,8	130
4 × 1,5	30	0,25	0,8	1,2	10,8	165
4 × 2,5	50	0,25	0,9	1,5	13,1	251

Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników przenośnych w pomieszczeniach warsztatowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

OWY — Przewody oponowe warsztatowe w izolacji i oponie z polwinitu

RN/MPM-13048

Napięcie znamionowe 250 V



Budowa. Dwie, trzy lub cztery żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, skręcone i pokryte wspólną oponą z polwinitu 15.

W celu oznaczenia poszczególne żyły są barwione.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki polwinitowej żyły mm	Grubość opony polwinitowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm				
2 × 0,75	42	0,15	0,8	0,8	8,5	95
2 × 1,0	32	0,20	0,8	0,8	9,1	117
2 × 1,5	30	0,25	0,8	1,0	10,1	114
2 × 2,5	50	0,25	0,9	1,2	12,0	225
3 × 0,75	42	0,15	0,8	0,8	10,0	111
3 × 1,0	32	0,20	0,8	1,0	11,0	135
3 × 1,5	30	0,25	0,8	1,2	12,0	162
3 × 2,5	50	0,25	0,9	1,5	14,2	261
4 × 0,75	42	0,15	0,8	0,8	10,6	134
4 × 1,0	32	0,20	0,8	1,0	11,5	169
4 × 1,5	30	0,25	0,8	1,2	12,6	214
4 × 2,5	50	0,25	0,9	1,5	15,0	325

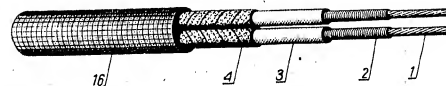
Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników przenośnych warsztatowych. Przewodami OWY należy w miarę możliwości zastępować przewody OW.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

OP — Przewody oponowe przemysłowe

PN-54/E-90016

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Żyła 1 wielodrutowa z miedzi w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w obwoju 2 (do przekroju 2,5 mm² włącznie) z przędzy bawełnianej lub z jedwabiu sztucznego, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4.

Żyły izolowane skręcone są i otoczone wspólną oponą gumową 16.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej żyły mm	Grubość opony gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm				
1 × 1,5	30	0,25	0,8	2,0	6,0	75
1 × 2,5	50	0,25	0,9	2,2	9,1	102
1 × 4	56	0,30	1,0	2,2	9,9	130
1 × 6	84	0,30	1,0	2,2	10,7	160
1 × 10	80	0,40	1,2	2,7	13,3	255
1 × 16	127	0,40	1,2	2,7	14,3	330
1 × 25	200	0,40	1,4	3,2	17,7	500
1 × 35	280	0,40	1,4	3,2	18,8	617
1 × 50	399	0,40	1,6	3,6	21,5	842
1 × 70	555	0,40	1,6	3,6	23,6	1073
2 × 1,5	30	0,25	0,8	2,6	13,2	199
2 × 2,5	50	0,25	0,9	3,2	15,8	291
2 × 4	56	0,30	1,0	3,2	17,4	370
2 × 6	84	0,30	1,0	3,2	18,9	457
2 × 10	80	0,40	1,2	3,6	23,0	695
2 × 16	127	0,40	1,2	4,0	25,8	929
2 × 25	200	0,40	1,4	4,4	31,4	1378
2 × 35	280	0,40	1,4	4,6	34,0	1709
2 × 50	399	0,40	1,6	5,2	39,0	2316

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2 × 70	555	0,40	1,6	5,2	43,3	2949
3 × 1,5	30	0,25	0,8	2,6	13,8	226
3 × 2,5	50	0,25	0,9	3,2	16,5	331
3 × 4	56	0,30	1,0	3,2	18,2	428
3 × 6	84	0,30	1,0	3,2	19,9	540
3 × 10	80	0,40	1,2	3,6	24,2	827
3 × 16	127	0,40	1,2	4,0	27,2	1126
3 × 25	200	0,40	1,4	4,4	33,2	1672
3 × 35	280	0,40	1,4	4,6	36,0	2104
3 × 50	399	0,40	1,6	5,2	41,3	2872
3 × 70	555	0,40	1,6	5,2	45,9	3682
4 × 1,5	30	0,25	0,8	2,6	14,9	264
4 × 2,5	50	0,25	0,9	3,2	17,7	386
4 × 4	56	0,30	1,0	3,2	19,7	511
4 × 6	84	0,30	1,0	3,2	21,5	645
4 × 10	80	0,40	1,2	3,6	24,3	995
4 × 16	127	0,40	1,2	4,0	29,5	1366
3 × 25 + 16	200	0,40	1,4	4,4	36,1	2072
3 × 35 + 16	280	0,40	1,4	4,6	39,2	2630
3 × 50 + 25	399	0,40	1,6	5,2	42,6	3536
3 × 70 + 35	555	0,40	1,6	5,2	50,1	4631

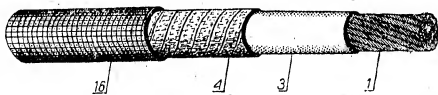
U w a g a. W przypadku przewodów czterożyłowych z jedną żyłą o przekroju mniejszym, grubość izolacji tej żyły jest zwiększona, aby średnice żył izolowanych były jednakowe.

Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników ruchomych o dużym poborze mocy w urządzeniach przemysłowych i innych.

OS — Przewody oponowe spawalnicze

PN-54/E-90016

Napięcie znamionowe 250 V



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięta taśmą nagumowaną 4 i otoczona oponą gumową 16.

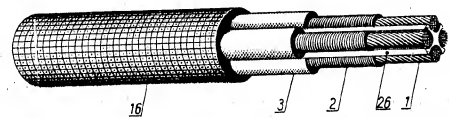
Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej żyły mm	Grubość opony gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciełzar 1000 m przewodu kg
25	798	0,20	1,4	1,8	15,6	429
35	1120	0,20	1,4	1,8	16,8	547
50	1596	0,20	1,6	1,8	19,6	752
70	1428	0,25	1,6	2,2	22,5	1021
95	1938	0,25	1,8	2,2	24,7	1323
120	2443	0,25	1,8	2,2	27,3	1591

Zastosowanie. Do połączenia elektrody spawalniczej ze spawarką.

OG — Przewody oponowe górnicze do urządzeń dołowych

PN-54/E-90004

Napięcie znamionowe 750 V



Budowa. Żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3. Żyły o przekroju 2,5 mm² mogą być oprzędzone 2 przędzą bawełnianą lub z jedwabiu sztucznego. Żyły izolowane skręcone z przekładką gumową 26 otoczone są oponą gumową 16.

W przewodach 4-żyłowych znajdują się trzy żyły przewodowe i jedna uziemiająca, a w przewodach o większej liczbie żył niż 4, oprócz żył przewodowych i uziemiającej, znajdują się jedna lub trzy żyły pomocnicze.

Żyły pomocnicze w przewodach 7-żyłowych skręcone są razem i natryśnięte oponą gumową o średnicy zewnętrznej równej średnicy pozostałych żył

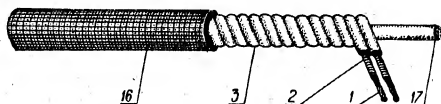
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

izolowanych. Żyły pomocnicze mogą być poza tym owinięte taśmą nagumowaną.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Grubość powłoki gumowej żył mm	Grubość opony gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
4 × 2,5	1,0	3,2	18,2	443
4 × 4	1,2	3,2	20,6	603
4 × 6	1,2	3,6	23,3	794
4 × 10	1,5	3,6	27,7	1184
4 × 16	1,5	4,8	33,0	1726
4 × 25	1,8	5,4	40,9	2613
4 × 35	1,8	5,4	44,3	3226
4 × 50	2,0	6,0	50,1	4322
4 × 70	2,0	6,0	56,4	5581
5 × 2,5	1,0	3,2	19,7	527
5 × 4	1,2	3,2	22,4	722
4 × 6 + 4	1,2	3,6	25,3	936
4 × 10 + 6	1,5	3,6	29,4	1342
4 × 16 + 6	1,5	4,8	36,0	2004
4 × 25 + 10	1,8	5,4	44,2	3004
4 × 16 + 3 × 2,5	1,8	4,8	37,6	2156
4 × 25 + 3 × 2,5	1,8	5,4	44,2	2976
4 × 35 + 3 × 2,5	1,8	5,4	48,5	3724
4 × 50 + 3 × 4	2,0	6,0	54,0	4877
4 × 70 + 3 × 4	2,0	6,0	61,0	6287

Zastosowanie. Do przyłączania odbiorników ruchomych i przenośnych urządzeń dołowych kopalń.

OLG — Przewód oponowy do lamp górniczych czapkowych
RN-54/MPM-13036



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Budowa. Dwie żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowane lub nieocynowane, oprzędzone 2 przędzą bawełnianą lub z jedwabiu sztucznego, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, owinięte wokół rdzenia konopnego 17 i pokryte oponą (osłoną) z gumy wulkanizowanej 16.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm ²	Budowa żył		Grubość powłoki gumowej żył mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm			
2 × 1	56	0,15	0,6	11	156

Zastosowanie. Do połączeń lamp górniczych czapkowych z akumulatorami.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.9. PRZEWODY SAMOCHODOWE I LOTNICZE

Odróżniamy dwa rodzaje przewodów samochodowych:

1. przewody zapłonowe wysokiego napięcia do połączeń świec samochodowych i lotniczych;
2. przewody samochodowe niskiego napięcia dla obwodów oświetleniowych oraz do połączeń rozrusznika, baterii akumulatorów itp.

Przewody samochodowe produkowane są zgodnie z normami PN-54/E-90028; RN-54/MPM-13033 i PN-54/E-90027, lotnicze wg normy RN-57/MPM-13080. Żyły przewodów samochodowych, ze względu na wymaganą giętkość i odporność na sily wibracyjne, produkuje się z cienkich drucików skręconych w linkę.

Izolację żył przewodów samochodowych zapłonowych wysokiego napięcia (8÷15 kV) stanowią powłoki izolacyjne ze specjalnych mieszanek gumowych, odpornych na działanie ozonu, a izolację żył przewodów samochodowych niskiego napięcia — guma wulkanizowana i odporna na działanie olejów i paliwa polwinil.

Dobre zabezpieczenie gumowej izolacji przewodów przed działaniem benzyny i olejów polega na zastosowaniu specjalnej powłoki ochronnej. Są to najczęściej opłoty bawełniane pokryte lakierem z octanu celulozy. Cienki film, jaki powstaje na zewnętrznej powierzchni przewodu po wyschnięciu lakieru, stanowi szczelną powłokę nie dopuszczającą do bezpośredniego zetknięcia się olejów i par benzyny z gumą, ponadto posiada on ważną zaletę, iż jest całkowicie niepalny.

W ten sposób chronione przewody mogą mieć zastosowanie nie tylko w instalacjach samochodowych, ale również w wszystkich innych urządzeniach elektrycznych narażonych na działanie par lub płynnych węglowodorów, jak benzyna, nafta, oleje itp.

W celu zabezpieczenia, w pewnych specjalnych przypadkach, przewodów samochodowych przed uszkodzeniami mechanicznymi, zostają one lekko opancerzone płaskim lub profilowym drutem aluminiowym.

Aby zapobiec zakłóceniom przy radiodbirozie, przewody zapłonowe ekranuje się przez nałożenie opłoty z drutów miedzianych na lakierowany opłot z przędzy bawełnianej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Sposób opakowania. Przewody samochodowe niskiego napięcia dostarczane są w krążkach lub na bębnach drewnianych, a przewody zapłonowe tylko w krążkach o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 30 cm.

W krążku znajduje się tylko jeden odcinek przewodu, na bębnie może znajdować się kilka odcinków. Krążki owinięte są taśmą papierową i przewiązane sznurkiem lub taśmą bawełnianą.

LGS1 — Przewody samochodowe, wielodrutowe, w izolacji gumowej i w opłocie włóknistym lakierowanym

PN-54/E-90028



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłocie izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 13, opleciona 14 przędzą bawełnianą lub z włókien sztucznych. Opłot pokryty powłoką lakierową, odporną na działanie wysokich i niskich temperatur oraz oleju i paliwa.

Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Budowa żyły			Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
	liczba drutów	średnica drutu mm	średnica żyły mm			
1	32	0,20	1,4	0,6	4,2	24
1,5	30	0,25	1,6	0,6	4,4	30
2,5	50	0,25	2,1	0,6	4,9	42
4	56	0,30	3,0	0,6	5,6	61
6	84	0,30	3,8	0,6	6,4	86
10	80	0,40	4,8	0,8	7,8	139
16	127	0,40	6,0	0,8	9,0	205
25	200	0,40	8,0	1,0	11,5	318
35	280	0,40	9,4	1,2	13,3	443
50	399	0,40	10,7	1,4	15,0	611
70	555	0,40	13,0	1,4	17,6	825
95	481	0,50	15,5	1,6	20,5	1107
120	611	0,50	16,8	1,6	21,8	1366

Zastosowanie. Do wykonywania instalacji elektrycznej niskiego napięcia pojazdów mechanicznych, gdy przewód nie jest narażony na uszkodzenia mechaniczne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

LGS1uo — Przewody samochodowe wielodrutowe, w izolacji gumowej i w oplocie włóknistym, lakierowane, uzbrojone drutami stalowymi okrągłymi

PN-54/E-90028



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona 5 przędzą bawełnianą lub z włókien sztucznych. Oplot pokryty powłoką lakierową, odporną na działanie wysokich i niskich temperatur oraz oleju i paliwa, opleciony jest drutem stalowym 10 okrągłym, ocynkowanym.

Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Budowa żyły			Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
	liczba drutów	średnica drutu mm	średnica żyły mm			
1	32	0,20	1,4	0,6	5,4	63
1,5	30	0,25	1,6	0,6	5,6	70
2,5	50	0,25	2,1	0,6	6,1	86
4	56	0,30	3,0	0,6	6,8	111
6	84	0,30	3,8	0,6	7,6	142
10	80	0,40	4,8	0,8	9,0	206
16	127	0,40	6,0	0,8	10,2	282
25	200	0,40	8,0	1,0	12,7	415
35	280	0,40	9,4	1,2	14,5	555
50	399	0,40	10,7	1,4	16,2	736
70	555	0,40	13,0	1,4	18,8	971
95	481	0,50	15,5	1,6	21,7	1276
120	611	0,50	16,8	1,6	23,0	1546

Zastosowanie. Do wykonania instalacji elektrycznej niskiego napięcia pojazdów mechanicznych, gdy przewód narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

LGS1up — Przewody samochodowe wielodrutowe, w izolacji gumowej i w oplocie włóknistym, lakierowane, uzbrojone drutami stalowymi płaskimi

PN-54/E-90028



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona 5 przędzą bawełnianą lub z włókien sztucznych. Oplot pokryty powłoką lakierową, odporną na działanie wysokich i niskich temperatur oraz oleju i paliwa, owinięty jest drutem stalowym 14 płaskim, ocynkowanym.

Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Budowa żyły			Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
	liczba drutów	średnica drutu mm	średnica żyły mm			
1	32	0,20	1,4	0,6	4,6	39
1,5	30	0,25	1,6	0,6	4,8	45
2,5	50	0,25	2,1	0,6	5,3	59
4	56	0,30	3,0	0,6	6,0	81
6	84	0,30	3,8	0,6	6,8	108
10	80	0,40	4,8	0,8	8,2	166
16	127	0,40	6,0	0,8	9,4	236
25	200	0,40	8,0	1,0	11,9	357
35	280	0,40	9,4	1,2	13,7	488
50	399	0,40	10,7	1,4	15,4	661
70	555	0,40	13,0	1,4	18,0	884
95	481	0,50	15,5	1,6	20,9	1174
120	611	0,50	16,8	1,6	22,2	1438

Zastosowanie. Do wykonywania instalacji elektrycznej niskiego napięcia pojazdów mechanicznych, gdy przewód narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

LYS — Przewody samochodowe, wielodrutowe w izolacji z polwinitu

RN-54/MPM-13033



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13.

Przekrój znamionowy żyły mm	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki z polwinitu mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
0,5	28	0,15	0,6	2,4	9,3
0,75	42	0,15	0,6	2,7	12,2
1,0	32	0,20	0,6	2,8	15,0
1,5	30	0,25	0,6	3,1	20
2,5	50	0,25	0,6	3,6	30
4	56	0,30	0,6	4,2	47
6	84	0,30	0,8	5,4	73
10	80	0,40	0,8	6,4	117
16	127	0,40	0,8	7,6	176
25	200	0,40	1,0	10,0	278
35	280	0,40	1,2	11,8	390
50	399	0,40	1,2	13,1	537
70	555	0,40	1,4	15,8	745
95	481	0,50	1,6	18,7	1010
120	611	0,50	1,8	20,4	1274

Zastosowanie. Do wykonywania instalacji elektrycznej niskiego napięcia pojazdów mechanicznych, gdy przewód nie jest narażony na uszkodzenia mechaniczne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

LYSp — Przewody samochodowe wielodrutowe, w izolacji z polwinitu, płaskie

RN-54/MPM-13033



Budowa. Dwie lub trzy żyły 1 wielodrutowe z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, ułożone równolegle i otoczone wspólną powłoką (osłoną) z polwinitu 15.

Liczba i przekrój znamionowy żył mm²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki polwini- towej żyły mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kg
2 × 0,5	28	0,15	0,6	6,5 × 4,0	45
2 × 0,75	42	0,15	0,6	7,0 × 4,3	54
2 × 1,0	32	0,20	0,6	7,3 × 4,4	62
2 × 1,5	30	0,25	0,6	7,8 × 4,7	74
3 × 1,0	32	0,20	0,6	10,3 × 4,6	111
3 × 1,5	30	0,25	0,6	11,1 × 4,9	133

Zastosowanie. Do połączeń kierunkowskazów i wycieraczek oraz do połączeń sygnalizacyjnych.

LYSuo — Przewody samochodowe wielodrutowe w izolacji z polwinitu, uzbrojone drutami stalowymi okrągłymi

RN-54/MPM-13033



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, opleciona drutem stalowym 14 okrągłym, ocynkowanym.

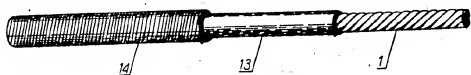
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki polwini- towej żyły mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm			
0,5	28	0,15	0,6	3,2	25
0,75	42	0,15	0,6	3,5	29
1	32	0,20	0,6	3,6	32
1,5	30	0,25	0,6	3,9	39
2,5	50	0,25	0,6	4,4	51
4	56	0,30	0,6	5,0	72
6	84	0,30	0,8	6,2	104
10	80	0,40	0,8	7,2	153
16	127	0,40	0,8	8,4	219
25	200	0,40	1,0	10,8	333
35	280	0,40	1,2	12,6	455
50	399	0,40	1,2	14,3	610
70	555	0,40	1,4	17,0	832
95	481	0,50	1,6	19,9	1112
120	611	0,50	1,8	20,4	1274

Zastosowanie. Do wykonywania instalacji elektrycznych niskiego napięcia pojazdów mechanicznych, gdzie przewód narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

LYSup — Przewody samochodowe wielodrutowe w izolacji z polwinitu, uzbrojone drutami stalowymi płaskimi

RN-54/MPM-13033



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu 13, owinięta drutem stalowym 14 płaskim, ocynkowanym.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki polwini- towej żyły mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm			
1,0	32	0,20	1,4	0,6	25
1,5	30	0,25	1,6	0,6	31
2,5	50	0,25	2,1	0,6	43
4	56	0,30	3,0	0,6	62
6	84	0,30	3,8	0,8	91
10	80	0,40	4,8	0,8	138

Zastosowanie. Do wykonywania instalacji elektrycznych niskiego napięcia pojazdów mechanicznych, gdzie przewód narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

FZS — Przewód samochodowy zapłonowy z żyłami z drutu stalowego

PN-54/E-90027



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów stalowych w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona przędzą z bawełny lub z włókien sztucznych 5.

Oplot pokryty jest powłoką lakieru odporną na działanie wysokich i niskich temperatur, oleju i paliwa.

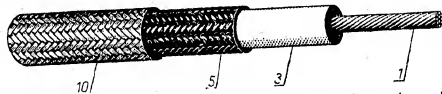
Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm		naj- mniejsza mm	naj- większa mm	
1,5	19	0,30	2,4	6,6	7,3	64

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych pojazdów mechanicznych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

FZSek — Przewód samochodowy zapłonowy z żyłami stalowymi, ekranowany

PN-54/E-90027



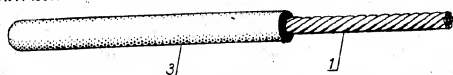
Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów stalowych w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona przędzą z bawełny lub z włókien sztucznych 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odporną na działanie wysokich i niskich temperatur, olejów i paliwa oraz pokryty ekranem w postaci oplotu z drutów stalowych ocynkowanych 10.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
				naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,30	2,4	7,2	8,2	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych pojazdów mechanicznych, tam gdzie wymagane jest ekranowanie przewodu.

ZL — Przewód miedziany zapłonowy lotniczy

RN-55/MPM-13080



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, pokryta powłoką izolacyjną z gumy wulkanizowanej 3.

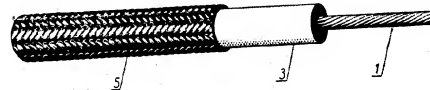
Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm		Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
			naj-mniejsza mm	naj-większa mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,3	2,5	2,9	6,4	7,4	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych silników lotniczych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ZLI — Przewód miedziany zapłonowy lotniczy, w oplotie lakierowanym

RN-55/MPM-13080



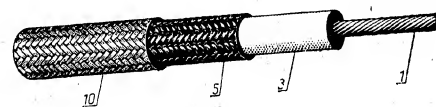
Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, oplecionych przędzą bawełnianą 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odpornego na działanie wysokich i niskich temperatur, oleju i paliwa.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm		Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
			naj-mniejsza mm	naj-większa mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,30	2,1	2,4	6,6	7,4	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych silników lotniczych.

ZLlek — Przewód miedziany zapłonowy, lotniczy, w oplotie lakierowanym, ekranowany

RN-55/MPM-13080

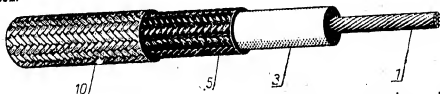


Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona przędzą bawełnianą 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odpornego na działanie wysokich i niskich temperatur, oleju i paliwa.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

FZSek — Przewód samochodowy zapłonowy z żyłami stalowymi, ekranowany

PN-54/E-90027



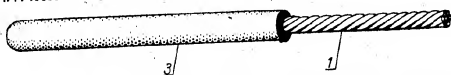
Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów stalowych w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona przędzą z bawełny lub z włókien sztucznych 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odporną na działanie wysokich i niskich temperatur, olejów i paliwa oraz pokryty ekranem w postaci oplotu z drutów stalowych ocynkowanych 10.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm	Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
				naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,30	2,4	7,2	8,2	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych pojazdów mechanicznych, tam gdzie wymagane jest ekranowanie przewodu.

ZL — Przewód miedziany zapłonowy lotniczy

RN-55/MPM-13080



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, pokryta powłoką izolacyjną z gumy wulkanizowanej 3.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły liczba drutów	Średnica drutu mm	Grubość powłoki gumowej mm		Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
			naj-mniejsza mm	naj-większa mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,3	2,5	2,9	6,4	7,4	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych silników lotniczych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ZLI — Przewód miedziany zapłonowy lotniczy, w oplotie lakierowanym

RN-55/MPM-13080



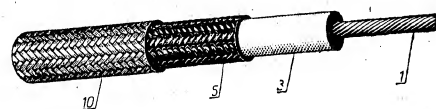
Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, oplecionych przędzą bawełnianą 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odpornego na działanie wysokich i niskich temperatur, oleju i paliwa.

Przekrój znamionowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej		Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,30	2,1	2,4	6,6	7,4	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych silników lotniczych.

ZLlek — Przewód miedziany zapłonowy, lotniczy, w oplotie lakierowanym, ekranowany

RN-55/MPM-13080

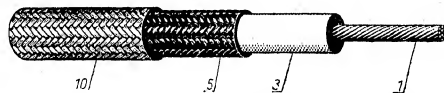


Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona przędzą bawełnianą 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odpornego na działanie wysokich i niskich temperatur, oleju i paliwa.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

FZSek — Przewód samochodowy zapłonowy z żyłami stalowymi, ekranowany

PN-54/E-90027



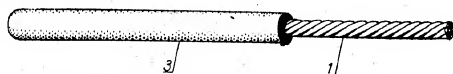
Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów stalowych w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona przędzą z bawełny lub z włókien sztucznych 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odporną na działanie wysokich i niskich temperatur, olejów i paliwa oraz pokryty ekranem w postaci oplotu z drutów stalowych ocynkowanych 10.

Przekrój znamionowy żyły mm²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej		Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,30	2,4	7,2	8,2		60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych pojazdów mechanicznych, tam gdzie wymagane jest ekranowanie przewodu.

ZL — Przewód miedziany zapłonowy lotniczy

RN-55/MPM-13080



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, pokryta powłoką izolacyjną z gumy wulkanizowanej 3.

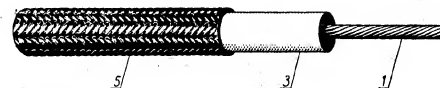
Przekrój znamionowy żyły mm²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej		Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,3	2,5	2,9	6,4	7,4	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych silników lotniczych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ZLI — Przewód miedziany zapłonowy lotniczy, w oplotie lakierowanym

RN-55/MPM-13080



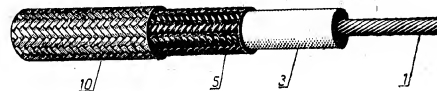
Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, oplecionych przędzą bawełnianą 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odpornego na działanie wysokich i niskich temperatur, oleju i paliwa.

Przekrój znamionowy żyły mm²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej		Średnica przewodu		Ciężar 1000 m przewodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	naj-mniejsza mm	naj-większa mm	
1,5	19	0,30	2,1	2,4	6,6	7,4	60

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych silników lotniczych.

ZLlek — Przewód miedziany zapłonowy, lotniczy, w oplotie lakierowanym, ekranowany

RN-55/MPM-13080



Budowa. Wielodrutowa żyła 1 z ocynkowanych drutów z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej 3, opleciona przędzą bawełnianą 5. Oplot pokryty jest powłoką lakieru odpor-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

nego na działanie wysokich i niskich temperatur, oleju i paliwa oraz pokryty ekranem w postaci oplotu z ocynowanych drutów miedzianych 10.

Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Budowa żyły		Grubość powłoki gumowej		Średnica prze- wodu		Ciężar 1000 m prze- wodu kG
	liczba drutów	średnica drutu mm	naj- mniejsza mm	naj- większa mm	naj- mniejsza mm	naj- większa mm	
1,5	19	0,30	2,1	2,4	7,2	8,3	120

Zastosowanie. Do instalacji wysokiego napięcia urządzeń zapłonowych silników lotniczych, tam gdzie wymagane jest ekranowanie przewodu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. DRUTY NAWOJOWE

3.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Druty nawojowe służą do uzwojeń cewek maszyn i aparatów elektrycznych. Składają się one z żyły miedzianej lub aluminiowej, pokrytej warstwą materiału izolacyjnego w postaci lakierów elektroizolacyjnych lub odzieży włóknistej.

Żyły miedziane drutów nawojowych okrągłych wykonywane są z miedzi przewodowej o przewodności co najmniej 57 m/Ω mm². Wytrzymałość na rozciąganie dla tego rodzaju żył wynosi co najwyżej 27 kG/mm², a wartość wydłużenia przy zerwaniu co najmniej:

dla drutów o średnicy	0,1 do 0,25 mm	15%
" " " powyżej	0,25 " 0,4 mm	20%
" " " "	0,4 mm	25%

Żyły miedziane drutów nawojowych płaskich wykonywane są zgodnie z normą RN-55/MPM-13079 — Projekt.

Żyły aluminiowe drutów okrągłych wykonywane są z aluminium przewodowego o charakterystykach:

1. przewodność właściwa drutów powyżej 1 mm \varnothing co najmniej 36 m/Ω mm²
2. wytrzymałość na rozciąganie 7 ÷ 13 kG/mm².

Żyła jest to metalowa część przewodu, przeznaczona do przewodzenia prądu.

Obwód jest to owinięcie wykonane przędzą, nitką, taśmą, drutem lub tp. materiałami.

Oprzęd jest to taki obwód, w którym owinięcia dokonane przędzą lub nitką.

Oplot jest to siatkowa warstwa z przędzy, nici lub drutów.

Druty nawojowe są wykonywane:

- w izolacji lakierowej (emaliowanej),
- w oprzędzie z bawełny, jedwabiu naturalnego, włókien sztucznych, włókien szklanych i innych, przy czym mogą one mieć oprzęd pojedynczy lub podwójny,
- w izolacji lakierowej i w oprzędzie,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

w oprzędzie i oplocie z włókien wymienionych wyżej, w obwoju z taśmy papierowej, pojedynczym, dwu- lub wielokrotnym, w obwoju z taśm papierowych i oprzędzie lub oplocie z przędzy.

W zależności od rodzaju żyły metalowej rozróżniamy:
druty nawojowe miedziane w izolacji z lakieru lub z materiałów włók-
nistych,
druty nawojowe miedziane ocynowane w oprzędzie lub obwoju,
druty nawojowe aluminiowe w izolacji z lakieru.

W zależności od kształtu drutu rozróżnia się:
druty nawojowe okrągłe,
druty nawojowe płaskie.

Poza żyłami jednodrutowymi wykonuje się żyły wielodrutowe w postaci linek okrągłych lub płaskich.

Promień zaokrąglenia płaskich drutów nawojowych wynosi dla boku mniejszego tychże drutów:

bok a	promień r
	mm
0,83 ÷ 2,1	0,4 ÷ 0,6
2,1 ÷ 3,8	0,6 ÷ 0,9
4,1 ÷ 5,5	0,9 ÷ 1,2

Umieszczone w katalogu typy drutów nawojowych mają izolację klasy A i zgodnie z ustaloną międzynarodową klasyfikacją, pracować mogą trwale w temperaturze otoczenia 105°C.

Druty nawojowe ciepłoodporne i specjalne umieszczone będą w dalszych publikacjach katalogowych.

Druty nawojowe oznaczają się w następujący sposób:

Skrót nazwy Pełna nazwa drutów nawojowych

DNEM	Druty nawojowe emaliowane do maszyn i aparatów.
DNET	Druty nawojowe emaliowane dla telekomunikacji.
ADNE	Druty nawojowe aluminiowe emaliowane.
DNEJn	Druty nawojowe emaliowane w pojedynczym oprzędzie z jedwabiu naturalnego.
DNEB	Druty nawojowe emaliowane w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej.
DNEBB	Druty nawojowe emaliowane w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej.
DNB	Druty nawojowe w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DNBB

Druty nawojowe w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

DNBO

Druty nawojowe w pojedynczym oprzędzie i pojedynczym oplocie z przędzy bawełnianej.

DNSS

Druty nawojowe w podwójnym oprzędzie z przędzy szklanej.

Przykład

Po skrócie nazwy drutu umieszcza się po prawej jego stronie średnicę znamionową (lub wymiary znamionowe przy drutach płaskich) drutu gołego oraz numer normy, np.:

1. dla drutów okrągłych
DNBB 1,5 RN-55/MPM-13060 — Projekt

2. dla drutów płaskich
DNBB 2,26 × 2,83 RN-55/MPM-13060 — Projekt

Przy oznaczaniu drutów nawojowych okrągłych, średnicę znamionową rozumie się jako średnicę drutu gołego.

Opracowane normy resortowe i zakładowe ustalają podane w tablicy, najczęściej stosowane, typy, profile i wymiary drutów nawojowych.

Skrót nazwy drutu	Druty okrągłe												Druty płaskie	
	Średnica żyły, mm												Mniejszy bok przekr. żyły mm	
	0,05	0,10	0,20	0,27	0,31	0,38	0,51	0,72	1,00	1,50	2,26	0,83 ÷ 2,1 ÷ 1,1 ÷		
	0,09	0,19	0,25	0,29	0,35	0,49	0,69	0,96	1,45	2,10	5,20	÷ 1,95	÷ 3,8	÷ 5,5
DNEM	x	x	x	x	x	x	x	x	1,0					
DNEM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3,05			
ADNE								0,9	x	x				
DNEJn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
DNB				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
DNBB				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
DNBO									x	x	x	x	x	x

Druty nawojowe emaliowane dostarczane są na szpulach. Na szpulę zasadniczo nawija się jeden odcinek drutu, dopuszczalne jest jednak, w wyjątkowych przypadkach, nawinięcie kilku odcinków w zależności od średnicy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

drutu. I tak dla drutów do 0,1 mm średnicy dopuszcza się trzy odcinki drutu, dla drutów zaś powyżej 0,1 mm średnicy — 2 odcinki.

Druty nawojowe w odzieży włóknistej dostarczane są w zależności od średnicy drutu na szpulach, bębnoch i w kręgach. Niżej w tablicy podane są ciężary: najmniejsze i największe dla drutów nawojowych okrągłych oraz największa dopuszczalna liczba odcinków na szpuli i ich ciężary.

Średnice znamionowe drutów mm	Ciężar drutu na szpuli, bębnie najmniejszy kg	Ciężar drutu na szpuli, bębnie największy kg	Liczba odcinków	Ciężar odcinka nie mniej kg
0,05 ÷ 0,06	0,06	0,30	4	0,015
0,07 ÷ 0,10	0,10	0,50	4	0,025
0,11 ÷ 0,20	0,15	1,00	3	0,05
0,21 ÷ 0,38	0,30	2,50	3	0,1
0,41 ÷ 0,59	1,80	5,0	3	0,6
0,62 ÷ 0,69	3,0	10,0	2	1,5
0,72 ÷ 1,00	3,0	20,0	2	1,5
1,04 ÷ 1,68	6,0	30,0	2	3,0
1,74 ÷ 3,80	30,0	100,0	2	15,0
4,10 ÷ 5,20	50,0	150,0	2	25,0

Druty nawojowe płaskie nawinięte na szpulę lub bęben nie powinny zawierać więcej niż 3 odcinki drutu.

Druty nawojowe płaskie, zwinięte w kręgi, zawierają tylko jeden odcinek.

Ciężar kręgów drutów nawojowych płaskich nie powinien przekraczać 50 ÷ 250 kg.

W przypadku nawinięcia na szpulę kilku odcinków drutu łączy się je lekko na „haczyk”.

Pod miejsca złączenia podkłada się kartkę sygnalizacyjną. Średnica nawinięcia drutu na szpulę lub bęben powinna być mniejsza od średnicy kołnierza szpuli. Każda szpula, bęben lub krążek powinny być, w celu zabezpieczenia drutu przed uszkodzeniami mechanicznymi, owinięte papierem.

Na czole kołnierza szpuli lub bębna znajduje się naklejona etykieta, do krążków zaś powinna być zamocowana wywieszka. Na etykietach i wywieszkach podaje się:

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1. nazwę zakładu wytwórczego,
2. skrót nazwy drutu,
3. średnicę znamionową lub wymiary dla drutów płaskich,
4. ciężar drutu,
5. ciężar szpuli,
6. normę lub W.T.,
7. datę wykonania,
8. znak kontroli.

Druty nawojowe nawija się na szpule, których wymiary podano w tablicy.

Wymiary szpul do drutów emaliowanych

Średnica znamionowa drutu mm	Nr szpuli	Długość nawijania na szpuli mm	Średnica rdzenia mm	Średnica otworu mm	Średnica koł- nierza mm	Grubość koł- nierza mm
0,05 do 0,09	1	40 ± 0,3	25	11	50	8
0,1 do 0,19	2	60 ± 0,3	30	11	65	10
0,20 do 0,5	3	80 ± 0,4	30	11	80	10
0,3 do 1,0	4	100 ± 0,4	40	11	120	10
powyżej 0,65	5	120 ± 0,4	70	22	180	16
"	6	150 ± 0,4	100	22	250	20

Druty nawinięte na szpulę pakuje się do znormalizowanych skrzynek, transportowych.

Użytkownik zobowiązany jest opakowanie, tj. szpule, bębny i skrzynki zwrócić dostawcy w ustalonym terminie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DNEM — Druty nawojowe emaliowane do maszyn i aparatów
WT-53/MPM-13001

DNET — Druty nawojowe emaliowane dla telekomunikacji w wy-
konaniu zwykłym

WT-53/MPM-13002

Budowa. Żyła miedziana okrągła, pokryta warstwą lakieru elektroizola-
cyjnego

U w a g a. Druty emaliowane DNEM i DNET mogą być wykonane w po-
włoce lakierowej zwykłej lub benzynoodpornej.

Średnica znamio- nowa drutu gołego mm	Dopusz- czalne odchyłki średnicy drutu gołego mm	Przekrój drutu mm ²	Średnica drutu w emalii mm	Naj- większa oporność 1000 m drutu Ω	Ciężar 1000 m drutu w emalii kg	Długość 1 kg drutu w emalii m
0,05	± 0,003	0,0020	0,065	10,112	0,018	55 250
0,06		0,0028	0,075	6,875	0,026	38 020
0,07		0,0038	0,085	5,112	0,035	28 250
0,08		0,0050	0,095		0,046	21 600
0,09		0,0064	0,105	3,020	0,058	17 100
0,10	± 0,005	0,0078	0,120	2,475	0,072	13 850
0,11		0,0095	0,130	2,026	0,087	11 440
0,12		0,0113	0,140	1,689	0,104	9 610
0,13		0,0133	0,150	1,430	0,122	8 190
0,14		0,0153	0,160	1,226	0,142	7 060
0,15		0,0176	0,170	1,062	0,162	6 150
0,16		0,0201	0,180	0,930	0,185	5 400
0,17		0,0227	0,190	0,820	0,209	4 790
0,18		0,0254	0,200	0,729	0,234	4 270
0,19		0,0283	0,210	0,633	0,261	3 830
0,20		0,0314	0,225	0,587	0,286	3 500

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,21	± 0,007	0,0347	0,235	0,542	0,315	3 170
0,23		0,0415	0,255	0,449	0,378	2 640
0,25		0,0491	0,275	0,378	0,447	2 240
0,27		0,0572	0,31	0,323	0,521	1 919
0,29		0,0661	0,33	0,279	0,601	1 660
0,31		0,0755	0,35	0,243	0,687	1 460
0,33		0,0861	0,37	0,214	0,779	1 280
0,35		0,107	0,39	0,190	0,875	1 140
0,38	± 0,009	0,113	0,42	0,161	1,03	969
0,41		0,132	0,45	0,139	1,20	832
0,44		0,152	0,49	0,1202	1,38	723
0,47		0,173	0,52	0,1051	1,56	641
0,49		0,188	0,54	0,0965	1,72	583
0,51		0,204	0,56	0,0890	1,85	538
0,53		0,221	0,58	0,0823	2,01	498
0,55		0,237	0,60	0,0763	2,16	463
0,57		0,255	0,62	0,0710	2,31	433
0,59		0,273	0,64	0,0662	2,51	398
0,62	± 0,012	0,301	0,67	0,0604	2,73	366
0,64		0,311	0,69	0,0566	2,91	344
0,67		0,352	0,72	0,0516	3,19	313
0,69		0,373	0,74	0,0486	3,38	296
0,72		0,406	0,78	0,0448	3,68	271
0,74		0,430	0,80	0,0421	3,89	257
0,77		0,465	0,83	0,0389	4,21	237
0,80		0,502	0,86	0,0360	4,54	220
0,83		0,540	0,89	0,0334	4,88	205
0,86		0,580	0,92	0,0311	5,25	190
0,90		0,635	0,96	0,0283	5,75	174
0,93		0,679	0,99	0,0265	6,14	163
0,96	± 0,02	0,723	1,02	0,0249	6,54	153
1,00		0,785	1,07	0,0233	7,11	141
1,04		0,847	1,12	0,0215	7,82	128
1,08		0,910	1,16	0,0199	8,09	123
1,12		0,973	1,20	0,0185	8,23	121
1,16		1,05	1,24	0,0172	8,51	117
1,20		1,13	1,28	0,0160	8,79	113
1,25		1,22	1,33	0,0148	9,07	110
1,30		1,32	1,38	0,0136	9,42	106
1,35		1,42	1,43	0,0126	9,70	103

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,40		1,53	1,48	0,0117	10,05	994
1,45		1,64	1,53	0,0109	10,33	968
1,50		1,76	1,58	0,0102	10,82	924
1,56		1,90	1,64	0,0094	11,17	895
1,62	± 0,02	2,05	1,71	0,0087	11,66	858
1,68		2,20	1,77	0,0081	12,21	818
1,74		2,37	1,85	0,0075	12,77	783
1,81		2,57	1,90	0,0070	13,05	766
1,88		2,77	1,97	0,0065	13,68	731
1,95		2,98	2,04	0,0060	14,10	709
2,02	± 0,03	3,20	2,12	0,0056	14,59	685

ADNE — Druty nawojowe emaliowane

ZN-55/MPM 13-01044

Budowa. Żyło aluminiowa okrągła pokryta warstwą lakieru elektroizolacyjnego poliamidowego benzynoodpornego.

Średnica znamionowa drutu gołego mm	Dopuszczalne odchyłki średnicy drutu gołego mm	Przekrój drutu mm ²	Zewnętrzna średnica drutu w emalii mm	Ciepota 1000 m drutu w emalii kG	Długość 1 kG drutu w emalii m
0,69		0,373	0,74	1,08	925
0,72		0,407	0,78	1,17	851
0,74		0,430	0,80	1,24	808
0,77		0,465	0,83	1,34	747
0,80	± 0,012	0,502	0,86	1,44	694
0,83		0,541	0,89	1,55	646
0,86		0,581	0,92	1,66	603
0,90		0,636	0,96	1,81	553
0,93		0,679	0,99	1,93	518
0,96		0,724	1,02	2,05	487
1,00		0,785	1,07	2,25	444
1,04		0,848	1,12	2,50	400
1,08	± 0,02	0,911	1,16	2,68	372
1,12		0,973	1,20	2,87	347
1,16		1,06	1,24	2,99	334
1,20		1,13	1,28	3,19	313

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,25		1,22	1,33	3,46	289
1,30		1,33	1,38	3,70	270
1,35		1,43	1,43	4,02	248
1,40		1,54	1,48	4,32	231
1,45		1,65	1,53	4,63	215
1,50		1,77	1,58	4,94	202
1,56	± 0,02	1,91	1,64	5,34	187
1,62		2,06	1,71	5,70	175
1,68		2,21	1,77	6,47	154
1,74		2,38	1,83	6,67	149
1,81		2,57	1,90	7,23	138
1,88		2,77	1,97	7,80	128
1,95		2,98	2,04	8,35	119
2,02		3,20	2,12	8,86	112
2,10		3,46	2,20	9,72	102
2,18		3,73	2,28	10,6	93,9
2,26		4,01	2,36	11,2	89,1
2,35		4,34	2,45	12,1	82,5
2,44	± 0,03	4,68	2,54	13,1	76,5
2,53		5,03	2,64	15,2	65,7
2,63		5,43	2,74	16,4	61,0
2,73		5,85	2,84	17,6	56,9
2,83		6,29	2,94	18,8	53,1
2,94		6,79	3,05	20,2	49,4
3,05	± 0,05	7,31	3,17	21,8	45,8

DNEjn. — Druty nawojowe emaliowane w pojedynczym oprzędzie z jedwabiu naturalnego

RN-55/MPM-13060-Projekt

Budowa. Żyło miedziana okrągła pokryta warstwą lakieru elektroizolacyjnego w pojedynczym oprzędzie z naturalnej przędzy jedwabnej.

Średnica znamionowa drutu gołego mm	Dopuszczalne odchyłki średnicy drutu gołego mm	Przekrój drutu mm ²	Zewnętrzna średnica drutu w odzieży mm	Ciepota 1000 m drutu w odzieży kG	Długość 1 kG drutu w odzieży m
0,05		0,0020	0,135	0,040	24 690
0,06	± 0,003	0,0028	0,145	0,051	19 490

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,07	± 0,004	0,0038	0,155	0,062	16 020
0,08		0,0050	0,165	0,075	13 370
0,09		0,0064	0,175	0,088	11 310
0,10	± 0,005	0,0078	0,195	0,107	9 330
0,11		0,0095	0,205	0,124	8 040
0,12		0,0113	0,215	0,143	69 930
0,13		0,0133	0,225	0,163	61 310
0,14		0,0153	0,235	0,185	54 170
0,15		0,0176	0,245	0,207	48 190
0,16		0,0201	0,255	0,232	43 100
0,17		0,0227	0,265	0,258	38 790
0,18		0,0254	0,275	0,285	35 070
0,19		0,0283	0,285	0,304	32 920
0,20		0,0314	0,305	0,312	3 200
0,21	± 0,007	0,0347	0,315	0,341	2 930
0,23		0,0415	0,335	0,408	2 450
0,25		0,0491	0,355	0,478	2 090
0,27		0,0572	0,410	0,562	1 780
0,29		0,0661	0,430	0,646	1 540
0,31		0,0755	0,455	0,770	1 300
0,33		0,0861	0,475	0,866	1 150
0,35		0,107	0,495	0,968	1 030
0,38	± 0,009	0,113	0,530	1,13	887
0,41		0,132	0,560	1,30	769
0,44		0,152	0,590	1,48	673
0,47		0,173	0,630	1,67	599
0,49		0,188	0,650	1,85	540
0,51		0,204	0,675	1,96	511
0,53		0,221	0,695	2,11	474
0,55		0,237	0,715	2,27	441
0,57		0,255	0,735	2,42	413
0,59		0,273	0,755	2,63	381
0,62	± 0,012	0,301	0,785	2,85	351
0,64		0,312	0,805	3,02	331
0,67		0,352	0,835	3,31	302
0,69		0,374	0,855	3,51	285
0,72		0,407	0,905	3,82	262
0,74		0,430	0,925	4,04	247

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,77	± 0,012	0,465	0,955	4,37	229
0,80		0,502	0,985	4,71	212
0,83		0,541	1,015	5,05	198
0,86		0,581	1,045	5,43	184
0,90		0,636	1,085	5,94	168
0,93		0,679	1,115	6,34	158
0,96	± 0,02	0,724	1,145	6,73	148
1,00		0,785	1,205	7,34	136

DNEB — Druty nawojowe emaliowane w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej

RN-55/MPM-13060-Projekt

Budowa. Żyłka miedziana okrągła, pokryta warstwą lakieru elektroizolacyjnego w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

Średnica znamionowa drutu mm	Dopuszczalne odchyłki średnicy drutu gołego mm	Przekrój drutu mm ²	Zewnętrzna średnica drutu w odzieży mm	Ciepota 1000 m drutu w odzieży kg	Długość 1 kg drutu w odzieży m
0,20	± 0,005	0,0314	0,325	0,320	3 120
0,21		0,0347	0,335	0,355	2 840
0,23		0,0415	0,345	0,417	2 390
0,25		0,0491	0,355	0,490	2 050
0,27		0,0572	0,435	0,563	1 760
0,29		0,0661	0,445	0,646	1 540
0,31		0,0755	0,470	0,733	1 360
0,33		0,0861	0,480	0,830	1 190
0,35	± 0,007	0,108	0,510	1,05	962
0,38		0,113	0,545	1,32	757
0,41		0,132	0,575	1,53	642
0,44		0,152	0,605	1,68	594
0,47		0,173	0,635	1,82	546
0,49		0,188	0,655	1,97	509
0,51		0,204	0,680	2,00	500
0,53		0,221	0,700	2,10	465
0,55	± 0,009	0,237	0,72	2,30	431

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,57	± 0,009	0,255	0,74	2,45	398
0,59		0,273	0,76	2,62	277
0,62	± 0,012	0,301	0,79	2,97	330
0,64		0,312	0,81	3,10	323
0,67		0,353	0,84	3,32	300
0,69		0,374	0,86	3,50	267
0,72		0,407	0,90	3,82	243
0,74		0,430	0,92	4,03	250
0,77		0,466	0,95	4,35	230
0,80		0,502	0,98	4,70	213
0,83		0,541	1,01	5,10	196
0,86		0,581	1,04	5,43	184
0,90	± 0,02	0,636	1,08	5,93	170
0,93		0,679	1,11	6,14	163
0,96		0,724	1,14	6,68	150
1,00		0,785	1,21	7,45	134
1,04		0,848	1,25	7,66	131
1,08		0,910	1,29	8,70	115
1,12		0,973	0,33	8,98	111
1,16		1,056	0,37	9,68	104
1,20		1,130	1,41	10,4	96
1,25	± 0,02	1,22	1,46	11	89,0
1,30		1,33	1,51	12	82,5
1,35		1,43	1,56	13	76,2
1,40		1,54	1,61	14	70,8
1,45		1,65	1,66	15	66,6
1,50		1,77	1,71	16	61,8
1,56		1,91	1,77	17	57,3
1,62		2,06	1,83	18	52,2
1,68		2,21	1,89	20	49,7
1,74		2,38	1,95	21	45,2
1,81	± 0,03	2,57	1,86	23	42,7
1,88		2,77	1,94	25,2	39,7
1,95		2,98	2,01	27,1	37,0
2,02		3,20	2,23	29,1	34,3
2,10		3,46	2,31	31,6	31,7

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DNEBB — Druty nawojowe emaliowane w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej

RN-55/MPM-13060-Projekt

Budowa. Żyłka miedziana okrągła, pokryta warstwą lakieru elektroizolacyjnego w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

Średnica znamionowa drutu gołego mm	Dopuszczalne odchyłki średnicy drutu gołego mm	Przekrój drutu mm²	Zewnętrzna średnica drutu w odzieży mm	Ciężar 1000 m drutu w odzieży kg	Długość 1 kg drutu w odzieży m
0,72	± 0,012	0,406	1,00	4,02	250
0,74		0,430	1,02	4,23	337
0,77		0,465	1,05	4,55	220
0,80		0,502	1,08	4,90	204
0,83		0,540	1,11	5,32	188
0,86		0,580	1,14	5,55	180
0,90		0,635	1,18	6,15	162
0,93		0,679	1,21	6,36	157
0,96	± 0,02	0,723	1,24	6,90	145
1,00		0,785	1,33	7,70	130
1,04		0,847	1,37	7,90	126
1,08		0,910	1,41	8,94	112
1,12		0,973	1,45	9,21	108
1,16		1,05	1,49	9,92	100
1,20		1,13	1,53	10,6	94,0
1,25		1,22	1,58	11,4	87,2
1,30		1,32	1,63	12,4	80,6
1,35		1,42	1,68	13,3	74,8
1,40	± 0,02	1,53	1,73	14,3	69,6
1,45		1,64	1,78	15,3	65,4
1,50		1,76	1,83	16,4	60,9
1,56		1,90	1,89	17,7	56,4
1,62		2,05	1,95	19,0	52,5
1,68		2,20	2,01	20,4	48,9
1,74		2,37	2,07	21,9	45,5
1,81		2,57	2,14	23,7	42,2
1,88		2,77	2,21	25,5	39,2
1,95		2,98	2,28	27,4	36,5
2,02	± 0,03	3,20	2,35	29,5	33,9
2,10		3,46	2,43	31,9	31,3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DNB — Druty nawojowe w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej

RN-55/MPM-13060-Projekt

Budowa. Żył miedziana okrągła w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

Średnica znamionowa drutu gołego mm	Dopuszczalne odchyłki średnicy drutu gołego mm	Przekrój drutu mm ²	Zewnętrzna średnica drutu w odzieży mm	Ciężar 1000 m drutu w odzieży kg	Długość 1 kg drutu w odzieży m
0,20	± 0,005	0,0314	0,30	0,318	3 140
0,21		0,0347	0,31	0,349	2 860
0,23		0,0415	0,33	0,413	2 410
0,25		0,0491	0,35	0,484	2 080
0,27		0,0572	0,39	0,559	1 790
0,29	± 0,007	0,0661	0,41	0,641	1 560
0,31		0,0755	0,43	0,728	1 370
0,33		0,0861	0,45	0,825	1 210
0,35		0,107	0,47	1,02	980
0,38		0,113	0,50	1,28	780
0,41		0,132	0,53	1,49	669
0,44		0,152	0,56	1,68	616
0,47		0,173	0,59	1,76	568
0,49		0,188	0,61	1,90	525
0,51	± 0,009	0,204	0,63	1,92	520
0,53		0,221	0,65	2,07	483
0,55		0,237	0,67	2,22	450
0,57		0,255	0,69	2,39	419
0,59		0,273	0,71	2,55	392
0,62		0,301	0,74	2,81	356
0,64		0,312	0,76	2,90	344
0,67		0,352	0,79	3,27	306
0,69	± 0,012	0,374	0,81	3,46	289
0,72		0,407	0,84	3,76	266
0,74		0,430	0,86	3,97	251
0,77		0,465	0,89	4,29	233

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,80		0,502	0,92	4,63	216
0,83	± 0,012	0,541	0,95	4,97	201
0,86		0,581	0,98	5,34	187
0,90		0,636	1,02	5,83	171
0,93		0,679	1,05	6,04	165
0,96		0,724	1,08	6,58	152
1,00		0,785	1,14	7,35	133
1,04	± 0,02	0,848	1,18	7,56	132
1,08		0,911	1,22	8,60	116
1,12		0,973	1,26	8,89	112
1,16		1,06	1,30	9,58	104
1,20		1,13	1,34	10,2	97,2
1,25		1,22	1,39	11,1	89,8
1,30		1,33	1,44	12,0	82,9
1,35		1,43	1,49	13,0	76,8
1,40		1,54	1,54	14,0	71,4
1,45		1,65	1,59	15,0	66,7
1,50		1,77	1,64	16,0	62,3
1,56	± 0,02	1,91	1,70	17,3	57,7
1,62		2,06	1,76	18,6	53,6
1,68		2,20	1,82	20,0	50,1
1,74		2,38	1,88	21,5	46,4
1,81		2,57	1,95	23,3	43,0
1,88		2,77	2,02	25,1	39,8
1,95		2,98	2,09	27,0	37,1
2,02	± 0,03	3,20	2,16	29,0	34,5
2,10		3,46	2,24	31,2	32,0

DNB — Druty nawojowe w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej

RN-55/MPM-13060-Projekt

Budowa. Żył miedziana płaska w pojedynczym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

Wymiary z namionowe drutu gołego $a \times b$ mm	Dopuszczalne odchyłki wymiarów drutu gołego a mm b mm		Prze-krój drutu mm ²	Wymiary zewnętrzne drutu w odzieży mm	Ciężar 1000 m drutu w odzieży kg	Długość 1 kg drutu w odzieży m
0,90 × 2,10	± 0,02	± 0,04	1,72	1,04 × 2,94	16,2	61,6
0,90 × 2,26			1,86	1,04 × 2,40	17,4	57,3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,90 × 2,44			2,02	1,04 × 2,58	18,9	52,8
0,90 × 2,63	± 0,02	± 0,04	2,19	1,04 × 2,77	20,5	48,8
0,90 × 2,83			2,37	1,04 × 2,97	22,1	45,2
1,00 × 2,10			1,89	1,14 × 2,24	17,6	56,9
1,00 × 2,26			2,05	1,14 × 2,40	19,0	52,6
1,00 × 2,44	± 0,02	± 0,04	2,23	1,14 × 2,58	20,7	48,4
1,00 × 2,63			2,42	1,14 × 2,77	22,4	44,6
1,00 × 2,83			2,62	1,14 × 2,97	24,2	41,3
1,00 × 3,05			2,84	1,14 × 3,19	26,3	38,1
1,00 × 3,28			3,07	1,14 × 3,42	28,4	35,2
1,00 × 3,53	± 0,02	± 0,05	2,32	1,14 × 3,67	30,7	32,6
1,00 × 3,80			3,59	1,14 × 3,94	33,1	30,2
1,00 × 4,10			3,89	1,14 × 4,24	35,9	27,8
1,00 × 4,40			4,19	1,14 × 4,54	38,6	25,9
1,00 × 4,70			4,49	1,14 × 4,84	41,4	24,1
1,00 × 5,10			4,89	1,14 × 5,24	45,1	22,2
1,00 × 5,50			5,29	1,14 × 5,64	48,7	20,5
1,00 × 5,90	± 0,02	± 0,07	5,69	1,14 × 6,04	52,4	19,1
1,00 × 6,40			6,19	1,14 × 6,54	57,0	17,5
1,00 × 6,90			6,69	1,14 × 7,04	61,6	16,2
1,00 × 7,40			7,19	1,14 × 7,54	66,2	15,1
1,00 × 8,00			7,79	1,14 × 8,14	71,7	13,9
1,00 × 8,60			8,39	1,14 × 8,74	77,2	12,9
1,08 × 2,10			2,06	1,22 × 2,24	19,5	51,2
1,08 × 2,26	± 0,02	± 0,04	2,23	1,22 × 2,40	21,1	47,5
1,08 × 2,44			2,43	1,22 × 2,58	22,8	43,8
1,08 × 2,63			2,63	1,22 × 2,77	24,9	40,1
1,08 × 2,83			2,85	1,22 × 2,97	27,0	37,1
1,08 × 3,05			3,08	1,22 × 3,19	29,0	34,4
1,08 × 3,28	± 0,02	± 0,05	3,33	1,22 × 3,42	29,8	33,6
1,08 × 3,53			3,60	1,22 × 3,67	33,2	30,1
1,08 × 3,80			3,89	1,22 × 3,94	35,9	27,9
1,08 × 4,10			4,22	1,22 × 4,24	38,9	25,7
1,08 × 4,40			4,54	1,22 × 4,54	41,8	23,9
1,08 × 4,70			4,87	1,22 × 4,84	44,6	22,4
1,08 × 5,10	± 0,02	± 0,07	5,30	1,22 × 5,24	48,9	20,4
1,08 × 5,50			5,73	1,22 × 5,64	53,3	18,8

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,08 × 5,90			6,16	1,22 × 6,04	55,7	18,0
1,08 × 6,40	± 0,02	± 0,07	6,70	1,22 × 6,54	62,2	16,1
1,08 × 6,90			7,24	1,22 × 7,04	66,5	15,0
1,08 × 7,40			7,78	1,22 × 7,54	71,4	14,0
1,08 × 8,00			8,43	1,22 × 8,14	77,4	12,9
1,08 × 8,60			9,08	1,22 × 8,94	82,7	12,1
1,16 × 2,10			2,23	1,30 × 2,24	20,6	48,4
1,16 × 2,26	± 0,02	± 0,04	2,41	1,30 × 2,40	22,4	44,7
1,16 × 2,44			2,62	1,30 × 2,58	24,3	41,2
1,16 × 2,63			2,84	1,30 × 2,77	26,3	38,0
1,16 × 2,83			3,07	1,30 × 2,97	27,4	36,5
1,16 × 3,05			3,33	1,30 × 3,19	29,7	33,6
1,16 × 3,28	± 0,02	± 0,05	3,60	1,30 × 3,42	33,2	30,1
1,16 × 3,53			3,89	1,30 × 3,67	35,9	27,9
1,16 × 3,80			4,20	1,30 × 3,94	37,7	26,5
1,16 × 4,10			4,55	1,30 × 4,24	40,7	24,6
1,16 × 4,40			4,89	1,30 × 4,54	45,0	22,2
1,16 × 4,70			5,24	1,30 × 4,84	48,2	20,7
1,16 × 5,10	± 0,02	± 0,07	5,71	1,30 × 5,24	52,3	19,1
1,16 × 5,50			6,17	1,30 × 5,64	56,7	17,6
1,16 × 5,90			6,63	1,30 × 6,04	60,9	16,4
1,16 × 6,40	± 0,02	± 0,07	7,21	1,30 × 6,54	66,2	15,1
1,16 × 6,90			7,79	1,30 × 7,04	71,5	14,0
1,16 × 7,40			8,37	1,30 × 7,54	76,7	13,0
1,16 × 8,00			9,07	1,30 × 8,14	83,1	12,1
1,16 × 8,60			9,77	1,30 × 8,74	89,5	11,2
1,25 × 2,10			2,42	1,39 × 2,24	22,3	44,8
1,25 × 2,26	± 0,03	± 0,04	2,62	1,39 × 2,40	24,2	41,2
1,25 × 2,44			2,84	1,39 × 2,58	26,2	38,2
1,25 × 2,63			3,08	1,39 × 2,77	28,4	35,2
1,25 × 2,83			3,33	1,39 × 2,97	30,8	32,5
1,25 × 3,05			3,60	1,39 × 3,19	33,5	29,8
1,25 × 3,28	± 0,03	± 0,05	3,89	1,39 × 3,42	35,8	27,9
1,25 × 3,53			4,20	1,39 × 3,67	38,6	25,9
1,25 × 3,80			4,54	1,39 × 3,94	41,7	24,0
1,25 × 4,10			4,92	1,39 × 4,24	45,2	22,1
1,25 × 4,40			5,29	1,39 × 4,54	48,5	20,6

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,25 × 4,70			5,67	1,39 × 4,84	52,0	19,2
1,25 × 5,10			6,17	1,39 × 5,24	56,5	17,7
1,25 × 5,50	± 0,03	± 0,07	6,67	1,39 × 5,64	61,1	16,4
1,25 × 5,90			7,17	1,39 × 6,04	65,7	15,2
1,25 × 6,40			7,79	1,39 × 6,54	71,3	14,0
1,25 × 6,90			8,42	1,39 × 7,04	77,0	13,0
1,25 × 7,40	± 0,03	± 0,07	9,04	1,39 × 7,54	82,7	12,1
1,25 × 8,00			9,79	1,39 × 8,14	89,5	11,2
1,25 × 8,60			10,6	1,39 × 8,74	96,9	10,3
1,35 × 2,10			2,63	1,49 × 2,24	24,3	41,2
1,35 × 2,26			2,84	1,49 × 2,40	26,2	38,2
1,35 × 2,44	± 0,03	± 0,04	3,08	1,49 × 2,58	28,4	35,3
1,35 × 2,63			3,34	1,49 × 2,77	30,7	32,5
1,35 × 2,83			3,60	1,49 × 2,97	33,2	30,1
1,35 × 3,05			3,91	1,49 × 3,19	35,9	27,8
1,35 × 3,28			4,22	1,49 × 3,42	38,7	26,5
1,35 × 3,53	± 0,03	± 0,05	4,56	1,49 × 3,67	41,9	23,9
1,35 × 3,80			4,92	1,49 × 3,94	45,0	22,2
1,35 × 4,10			5,33	1,49 × 4,24	48,8	20,5
1,35 × 4,40			5,73	1,49 × 4,54	52,8	18,9
1,35 × 4,70			6,14	1,49 × 4,84	56,2	17,8
1,35 × 5,10			6,68	1,49 × 5,24	61,1	16,4
1,35 × 5,50			7,22	1,49 × 5,64	66,0	15,1
1,35 × 5,90	± 0,03	± 0,07	7,76	1,49 × 6,04	69,7	14,3
1,35 × 6,40			8,43	1,49 × 6,54	77,0	13,0
1,35 × 6,90			9,11	1,49 × 7,04	82,2	12,2
1,35 × 7,40			9,78	1,49 × 7,54	89,3	11,2
1,35 × 8,00			10,6	1,49 × 8,14	96,4	10,4
1,35 × 8,60			11,4	1,49 × 8,74	104	9,6
1,35 × 9,30			12,4	1,49 × 9,44	113	8,8
1,45 × 2,10			2,84	1,59 × 2,24	26,1	38,2
1,45 × 2,26	± 0,03	± 0,04	3,07	1,59 × 2,40	27,3	36,6
1,45 × 2,44			3,33	1,59 × 2,58	30,6	32,6
1,45 × 2,63			3,60	1,59 × 2,77	33,0	30,2
1,45 × 2,83			3,89	1,59 × 2,97	35,7	28,0
1,45 × 3,05	± 0,03	± 0,05	4,21	1,59 × 3,19	37,6	26,6
1,45 × 3,28			4,55	1,59 × 3,42	41,6	24,0

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,45 × 3,53			4,91	1,59 × 3,67	44,9	22,2
1,45 × 3,80	± 0,03	± 0,05	5,30	1,59 × 3,94	48,5	20,6
1,45 × 4,10			5,74	1,59 × 4,24	52,5	19,0
1,45 × 4,40			6,17	1,59 × 4,54	56,4	17,7
1,45 × 4,70			6,61	1,59 × 4,84	60,3	16,6
1,45 × 5,10	± 0,03	± 0,07	7,19	1,59 × 5,24	65,6	15,2
1,45 × 5,50			7,77	1,59 × 5,64	70,9	14,1
1,45 × 5,90			8,35	1,59 × 6,04	76,3	13,1
1,45 × 6,40			9,07	1,59 × 6,54	82,0	12,2
1,45 × 6,90			9,79	1,59 × 7,04	89,3	11
1,45 × 7,40	± 0,03	± 0,07	10,5	1,59 × 7,54	95,7	10
1,45 × 8,00			11,4	1,59 × 8,14	103	9,96
1,45 × 8,60			12,3	1,59 × 8,74	112	8,92
1,45 × 9,30			13,3	1,59 × 9,44	121	8,25
1,56 × 2,10			3,07	1,70 × 2,24	28,2	35,5
1,56 × 2,26	± 0,03	± 0,04	3,32	1,70 × 2,40	30,5	32,8
1,56 × 2,44			3,60	1,70 × 2,58	33,0	30,2
1,56 × 2,63			3,80	1,70 × 2,77	34,9	28,6
1,56 × 2,83			4,20	1,70 × 2,97	38,6	25,9
1,56 × 3,05			4,55	1,70 × 3,19	41,8	23,0
1,56 × 3,28	± 0,03	± 0,05	3,91	1,70 × 3,42	44,9	22,2
1,56 × 3,53			5,30	1,70 × 3,67	48,6	20,6
1,56 × 3,80			5,72	1,70 × 3,94	52,3	19,1
1,56 × 4,10			6,19	1,70 × 4,24	56,5	17,7
1,56 × 4,40			6,65	1,70 × 4,54	59,8	16,7
1,56 × 4,70			7,12	1,70 × 4,84	64,0	15,6
1,56 × 5,10	± 0,03	± 0,07	7,75	1,70 × 5,24	69,7	14,3
1,56 × 5,50			8,37	1,70 × 5,64	75,3	13,3
1,56 × 5,90			8,99	1,70 × 6,04	80,9	12,3
1,56 × 6,40			9,77	1,70 × 6,54	89,0	11,2
1,56 × 6,90			10,6	1,70 × 7,04	96,5	10,3
1,56 × 7,40			11,3	1,70 × 7,54	103	9,7
1,56 × 8,00	± 0,03	± 0,09	12,3	1,70 × 8,14	111	8,9
1,56 × 8,60			13,2	1,70 × 8,74	119	8,3
1,56 × 9,30			14,3	1,70 × 9,44	129	7,7
1,56 × 10,00			15,4	1,70 × 10,14	140	7,13

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,68 × 2,10			3,32	1,82 × 2,24	30,5	32,8
1,68 × 2,26			3,59	1,82 × 2,40	32,9	30,3
1,68 × 2,44	± 0,03	± 0,04	3,89	1,82 × 2,56	35,6	28,0
1,68 × 2,63			4,21	1,82 × 2,77	38,5	25,9
1,68 × 2,83			4,54	1,82 × 2,97	41,5	24,0
1,68 × 3,05			4,91	1,82 × 3,19	44,9	22,2
1,68 × 3,28			5,30	1,82 × 3,42	48,4	20,6
1,68 × 3,53			5,72	1,82 × 3,69	52,0	19,2
1,68 × 3,80	± 0,03	± 0,05	6,17	1,82 × 3,94	56,0	17,8
1,68 × 4,10			6,68	1,82 × 4,24	61,1	16,3
1,68 × 4,40			7,18	1,82 × 4,54	65,0	15,4
1,68 × 4,70			7,79	1,82 × 4,84	71,0	14,1
1,68 × 5,10			8,36	1,82 × 5,24	75,1	13,1
1,68 × 5,50			9,03	1,82 × 5,64	82,3	12,1
1,68 × 5,90			9,7	1,82 × 6,04	87,5	11,4
1,68 × 6,40			10,6	1,82 × 6,54	95,4	10,5
1,68 — 6,90	± 0,03	± 0,07	11,4	1,82 × 7,04	103	9,63
1,68 × 7,40			12,6	1,82 × 7,54	114	8,74
1,68 × 8,00			13,2	1,82 × 8,14	119	8,36
1,68 × 8,60			14,2	1,82 × 8,74	129	7,75
1,68 × 9,30			15,4	1,82 × 9,44	139	7,15
1,68 × 10,0	± 0,03	± 0,09	16,6	1,82 × 10,14	150	6,64
1,81 × 2,10			3,59	1,95 × 2,24	32,9	30,4
1,81 × 2,26			3,83	1,95 × 2,40	35,1	28,5
1,81 × 2,44	± 0,03	± 0,04	4,21	1,95 × 2,58	38,5	26,1
1,81 × 2,63			4,55	1,95 × 2,77	41,6	24,0
1,81 × 2,83			4,91	1,95 × 2,97	44,8	22,3
1,81 × 3,05			5,31	1,95 × 3,19	48,4	20,6
1,81 × 3,28			5,73	1,95 × 3,42	52,2	19,1
1,81 × 3,53			6,18	1,95 × 3,69	56,2	17,8
1,81 × 3,80	± 0,03	± 0,05	6,67	1,95 × 3,94	60,7	16,4
1,81 × 4,10			7,21	1,95 × 4,24	65,6	15,2
1,81 × 4,40			7,75	1,95 × 4,54	70,5	14,2
1,81 × 4,70			8,30	1,95 × 4,84	75,5	13,2
1,81 × 5,10	± 0,03	± 0,07	9,02	1,95 × 5,24	82,0	12,2
1,81 × 5,50			9,75	1,95 × 5,64	88,6	11,3
1,81 × 5,90			10	1,95 × 6,04	95,2	10,5

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,81 × 6,40			11	1,95 × 6,54	103	9,65
1,81 × 6,90			12	1,95 × 7,04	111	8,96
1,81 × 7,40			13	1,95 × 7,54	120	8,28
1,81 × 8,00	± 0,03	± 0,07	14	1,95 × 8,14	130	7,66
1,81 × 8,60			15	1,95 × 8,74	140	7,11
1,81 × 9,30			16	1,95 × 9,44	150	6,64
1,81 × 10,00			17	1,95 × 10,14	162	6,16
1,81 × 10,80	± 0,03	± 0,09	19	1,95 × 10,94	174	5,71
1,95 × 2,44			4,55	2,09 × 2,59	41,6	24,0
1,95 × 2,63	± 0,03	± 0,04	4,92	2,09 × 2,77	44,9	22,2
1,95 × 2,83			5,31	2,09 × 2,97	48,4	20,6
1,95 × 3,05			5,74	2,09 × 3,19	52,8	18,9
1,95 × 3,28			6,19	2,09 × 3,42	56,4	17,7
1,95 × 3,53	± 0,03	± 0,05	6,67	2,09 × 3,64	60,7	16,5
1,95 × 3,80			7,20	2,09 × 3,94	65,5	15,3
1,95 × 4,10			7,79	2,09 × 4,24	70,8	14,1
1,95 × 4,40			8,37	2,09 × 4,54	76,3	13,1
1,95 × 4,70			8,96	2,09 × 4,84	81,4	12,3
1,95 × 5,10			9,74	2,09 × 5,24	88,4	11,3
1,95 × 5,50			10,5	2,09 × 5,64	95,3	10,5
1,95 × 5,90			11,3	2,09 × 6,04	102	9,80
1,95 × 6,40	± 0,03	± 0,07	12,3	2,09 × 6,54	111	8,96
1,95 × 6,90			13,3	2,09 × 7,04	120	8,29
1,95 × 7,40			14,2	2,09 × 7,54	128	7,76
1,95 × 8,00			15,4	2,09 × 8,14	139	7,16
1,95 × 8,60			16,6	2,09 × 8,74	150	6,65
1,95 × 9,30			17,9	2,09 × 9,44	162	6,16
1,95 × 10,0			19,3	2,09 × 10,14	174	5,72
1,95 × 10,8	± 0,03	± 0,09	20,9	2,09 × 10,94	189	5,28
2,10 × 2,10			3,92	2,275 × 2,275	35,9	27,8
2,10 × 2,44			4,64	2,275 × 2,615	42,4	23,6
2,10 × 2,63	± 0,04	± 0,04	5,04	2,275 × 2,805	46,0	21,7
2,10 × 2,83			5,46	2,275 × 3,005	49,8	20,1
2,10 × 3,05			5,93	2,275 × 3,225	54,0	18,5
2,10 × 3,28	± 0,04	± 0,05	6,41	2,275 × 3,455	58,4	17,1
2,10 × 3,53			6,93	2,275 × 3,705	63,1	15,8

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,10 × 3,80		7,50	2,275 × 3,975	67,2	14,6
2,10 × 4,10	± 00,4	7,79	2,275 × 4,275	70,9	14,1
2,10 × 4,40	± 00,5	8,76	2,275 × 4,575	79,6	12,6
2,10 × 4,70		9,39	2,275 × 4,875	85,3	11,7
2,10 × 5,10		10,2	2,275 × 5,275	92,6	10,8
2,10 × 5,50		11,1	2,275 × 5,675	100	9,93
2,10 × 5,90		11,9	2,275 × 6,075	107	9,26
2,10 × 6,40	± 0,04	12,9	2,275 × 6,575	115	8,55
2,10 × 6,90	± 0,07	14,0	2,275 × 7,075	126	7,88
2,10 × 7,40		15,0	2,275 × 7,575	135	7,38
2,10 × 8,00		16,3	2,275 × 8,175	147	6,77
2,10 × 8,60		17,6	2,275 × 8,775	159	6,26
2,10 × 9,30		19,0	2,275 × 9,475	172	5,81
2,10 × 10,00		20,5	2,275 × 10,175	185	5,39
2,10 × 10,80	± 0,04	22,2	2,275 × 10,975	200	4,98
2,10 × 11,60	± 0,09	23,9	2,275 × 11,775	216	4,62
2,10 × 12,50		25,8	2,275 × 12,675	233	4,28
2,26 × 2,26		4,63	2,435 × 2,435	42,9	23,3
2,26 × 2,63	± 0,04	5,46	2,435 × 2,805	50,4	19,8
2,26 × 2,83	± 0,04	5,92	2,435 × 3,005	54,5	18,3
2,26 × 3,05		6,41	2,435 × 3,225	59,0	16,9
2,26 × 3,28		6,93	2,435 × 3,455	63,7	15,7
2,26 × 3,53	± 0,04	7,50	2,435 × 3,705	68,8	14,5
2,26 × 3,80	± 0,05	8,11	2,435 × 3,975	74,3	13,4
2,26 × 4,10		8,79	2,435 × 4,275	80,5	12,4
2,26 × 4,40		9,46	2,435 × 4,575	86,5	11,5
2,26 × 4,70		10	2,435 × 4,875	92,4	10,8
2,26 × 5,10		11	2,435 × 5,275	100	9,94
2,26 × 5,50		12	2,435 × 5,675	108	9,21
2,26 × 5,90		13	2,435 × 6,075	116	8,56
2,26 × 6,40	± 0,04	14	2,435 × 6,575	127	7,83
2,26 × 6,90	± 0,07	15	2,435 × 7,075	137	7,26
2,26 × 7,40		16	2,435 × 7,575	147	6,78
2,26 × 8,00		18	2,435 × 8,175	160	6,24
2,26 × 8,60		19	2,435 × 8,775	172	5,81
2,26 × 9,30		20	2,435 × 9,475	184	5,41
2,26 × 10,0	± 0,04	22,1	2,435 × 10,175	200	4,98
2,26 × 10,8	± 0,09	23,9	2,435 × 10,975	216	4,62

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,26 × 11,6	± 0,04	± 0,09	25,7	2,435 × 11,775	233	4,29
2,26 × 12,5			27,8	2,435 × 12,675	252	3,96
2,44 × 2,44			5,37	2,615 × 2,615	49,3	20,2
2,44 × 2,63	± 0,04	± 0,04	5,94	2,615 × 2,805	54,7	18,3
2,44 × 2,83			6,43	2,615 × 3,005	59,1	16,9
2,44 × 3,05			6,69	2,615 × 3,225	61,5	16,2
2,44 × 3,28			7,52	2,615 × 3,455	69,0	14,5
2,44 × 3,53	± 0,04	± 0,05	8,13	2,615 × 3,705	74,5	13,4
2,44 × 3,80			8,79	2,615 × 3,975	80,4	12,4
2,44 × 4,10			9,52	2,615 × 4,275	87,1	11,5
2,44 × 4,40			10,2	2,615 × 4,575	93,0	10,7
2,44 × 4,70			11,0	2,615 × 4,775	100	9,95
2,44 × 5,10			11,9	2,615 × 5,275	108	9,21
2,44 × 5,50			12,9	2,615 × 5,675	117	8,50
2,44 × 5,90			13,9	2,615 × 6,075	126	7,90
2,44 × 6,40	± 0,04	± 0,07	15,1	2,615 × 6,575	137	7,38
2,44 × 6,90			16,3	2,615 × 7,075	148	6,74
2,44 × 7,40			17,6	2,615 × 7,575	160	6,24
2,44 × 8,00			19,0	2,615 × 8,175	172	5,89
2,44 × 8,60			20,5	2,615 × 8,775	185	5,40
2,44 × 9,30			22,2	2,615 × 9,475	201	5,06
2,44 × 10,0			23,9	2,615 × 10,175	216	4,63
2,44 × 10,8			25,9	2,615 × 10,975	234	4,26
2,44 × 11,6	± 0,04	± 0,09	27,8	2,615 × 11,775	251	3,97
2,44 × 12,5			30,0	2,615 × 12,675	271	3,68
2,44 × 13,5			32,4	2,615 × 13,675	293	3,40
2,44 × 14,5			34,9	2,615 × 14,675	316	3,16
2,63 × 2,63	± 0,04	± 0,04	6,44	2,805 × 2,805	59,2	16,9
2,63 × 3,05			7,54	2,805 × 3,225	69,1	14,4
2,63 × 3,28	± 0,04	± 0,05	8,15	2,805 × 3,455	74,6	13,4
2,63 × 3,53			8,80	2,805 × 3,705	80,2	12,5
2,63 × 3,80			9,51	2,805 × 3,975	86,9	11,5
2,63 × 4,40			11,1	2,805 × 4,575	101	9,87
2,63 × 4,70			11,9	2,805 × 4,875	108	9,21
2,63 × 5,10	± 0,04	± 0,07	12,9	2,805 × 5,275	117	8,51
2,63 × 5,50			14,0	2,805 × 5,675	127	7,84
2,63 × 5,90			15,0	2,805 × 6,075	136	7,31
2,63 × 6,40			16,3	2,805 × 6,575	148	6,75

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,63 × 6,90		17,7	2,805 × 7,075	160	6,21
2,63 × 7,40		19,0	2,805 × 7,575	172	5,79
2,63 × 8,00	± 0,04	20,5	2,805 × 8,175	185	5,40
2,63 × 8,60		22,1	2,805 × 8,775	200	4,98
2,63 × 9,30		24,0	2,805 × 9,475	217	4,59
2,63 × 10,0		25,8	2,805 × 10,175	233	4,28
2,63 × 10,8		27,9	2,805 × 10,975	252	3,95
2,63 × 11,6	± 0,04	30,0	2,805 × 11,775	271	3,68
2,63 × 12,5	± 0,09	32,4	2,805 × 12,675	293	3,41
2,63 × 13,5		35,0	2,805 × 13,675	316	3,15
2,63 × 14,5		37,6	2,805 × 14,675	340	2,94
2,83 × 2,83	± 0,04	7,53	3,005 × 3,005	69,0	14,5
2,83 × 3,05		8,15	3,005 × 3,225	74,6	13,4
2,83 × 3,28		8,80	3,005 × 3,455	80,5	12,4
2,83 × 3,53	± 0,04	9,51	3,005 × 3,705	86,9	11,5
2,83 × 3,80	± 0,05	10,3	3,005 × 3,975	94,0	10,6
2,83 × 4,10		11,1	3,005 × 4,275	101	9,85
2,83 × 4,40		12,0	3,005 × 4,575	109	9,14
2,83 × 4,70		12,8	3,005 × 4,875	116	8,58
2,83 × 5,10		13,9	3,005 × 5,275	126	7,90
2,83 × 5,50		15,1	3,005 × 5,675	137	7,28
2,83 × 5,90		16,2	3,005 × 6,075	147	6,80
2,83 × 6,40	± 0,04	17,6	3,005 × 6,575	159	6,25
2,83 × 6,90	± 0,07	19,0	3,005 × 7,075	172	5,80
2,83 × 7,40		20,4	3,005 × 7,575	185	5,40
2,83 × 8,00		22,1	3,005 × 8,175	200	4,99
2,83 × 8,60		23,8	3,005 × 8,775	215	4,63
2,83 × 9,30		25,8	3,005 × 9,475	233	4,28
2,83 × 10,0		27,8	3,005 × 10,175	251	3,97
2,83 × 10,8		30,1	3,005 × 10,975	272	3,67
2,83 × 11,6	± 0,04	32,3	3,005 × 11,775	292	3,42
2,83 × 12,5	± 0,09	34,9	3,005 × 12,675	315	3,17
2,83 × 13,5		37,7	3,005 × 13,675	340	2,94
2,83 × 14,5		40,3	3,005 × 14,675	364	2,74
3,05 × 3,05		8,72	3,225 × 3,225	79,2	12,6
3,05 × 3,28	± 0,05	9,51	3,225 × 3,455	86,7	11,5
3,05 × 3,53	± 0,05	10,3	3,225 × 3,705	94,0	10,6
3,05 × 3,80		11,1	3,225 × 3,975	101	9,89

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3,05 × 4,10	± 0,05	± 0,05	12,0	3,225 × 4,275	109	9,15
3,05 × 4,40			12,9	3,225 × 4,575	117	8,52
3,05 × 4,70			13,8	3,225 × 4,875	126	7,90
3,05 × 5,10			15,1	3,225 × 5,275	137	7,28
3,05 × 5,50			16,3	3,225 × 5,675	148	6,75
3,05 × 5,90			17,5	3,225 × 6,075	158	6,29
3,05 × 6,40	± 0,05	± 0,07	19,0	3,225 × 6,575	172	5,80
3,05 × 6,90			20,6	3,225 × 7,075	186	5,35
3,05 × 7,40			22,1	3,225 × 7,575	200	4,99
3,05 × 8,00			23,9	3,225 × 8,175	216	4,62
3,05 × 8,60			25,7	3,225 × 8,775	232	4,30
3,05 × 9,30			27,9	3,225 × 9,485	252	3,96
3,05 × 10,0			30,0	3,225 × 10,175	271	3,68
3,05 × 10,8			32,4	3,225 × 10,975	292	3,41
3,05 × 11,6	± 0,05	± 0,09	34,9	3,225 × 11,775	315	3,17
3,05 × 12,5			37,6	3,225 × 12,675	339	2,94
3,05 × 13,5			40,7	3,225 × 13,675	367	2,72
3,05 × 14,5			43,7	3,225 × 14,675	394	2,54
3,28 × 3,28			10,3	3,455 × 3,455	95,7	10,7
3,28 × 3,53	± 0,05	± 0,05	11,1	3,455 × 3,705	101	9,88
3,28 × 3,80			12,0	3,455 × 3,975	109	9,15
3,28 × 4,10			13,0	3,455 × 4,275	118	8,46
3,28 × 4,40			13,9	3,455 × 4,575	126	7,91
3,28 × 4,70			14,9	3,445 × 4,875	135	7,39
3,28 × 5,10			16,2	3,455 × 5,275	147	6,80
3,28 × 5,50			17,5	3,455 × 5,675	158	6,30
3,28 × 5,90			18,9	3,455 × 6,075	171	5,84
3,28 × 6,40	± 0,05	± 0,07	20,5	3,455 × 6,575	185	5,38
3,28 × 6,90			22,1	3,455 × 7,075	190	5,26
3,28 × 7,40			23,6	3,455 × 7,575	212	4,71
2,28 × 8,00			25,7	3,455 × 8,175	232	4,30
2,28 × 8,60			27,7	3,455 × 8,775	250	3,99
3,28 × 9,30			30,0	3,455 × 9,475	271	3,69
3,28 × 10,0			32,3	3,455 × 10,175	291	3,43
3,28 × 10,8	± 0,05	± 0,09	34,9	3,455 × 10,975	315	3,17
3,28 × 11,6			37,5	3,455 × 11,775	338	2,95
3,28 × 12,5			40,5	3,455 × 12,675	365	2,73
3,28 × 13,5			43,8	3,455 × 13,675	395	2,53

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3,28 × 14,5	± 0,05	± 0,09	47,1	3,455 × 14,675	425	2,35
3,53 × 3,53			12,0	3,705 × 3,705	107	9,28
3,53 × 4,10	± 0,05	± 0,05	14,0	3,705 × 4,275	126	7,93
3,53 × 4,40			15,0	3,705 × 4,575	135	7,40
3,53 × 4,70			16,1	3,705 × 4,875	145	6,90
3,53 × 5,10			17,5	3,705 × 5,275	157	6,34
3,53 × 5,50			18,9	3,705 × 5,675	169	5,88
3,53 × 5,90			20,3	3,705 × 6,075	182	5,48
3,53 × 6,40			22,1	3,705 × 6,575	197	5,06
3,53 × 6,90	± 0,05	± 0,07	23,1	3,705 × 7,075	207	4,82
3,53 × 7,40			25,6	3,705 × 7,575	229	4,35
3,53 × 8,00			27,7	3,705 × 8,175	248	4,03
3,53 × 8,60			29,9	3,705 × 8,775	269	3,70
3,53 × 9,30			32,3	3,705 × 9,475	291	3,43
3,53 × 10,0			34,8	3,705 × 10,175	314	3,17
3,53 × 10,8			37,6	3,705 × 10,975	337	2,97
3,53 × 11,6			40,5	3,705 × 11,775	365	2,74
3,53 × 12,5	± 0,05	± 0,09	43,6	3,705 × 12,675	390	2,56
3,53 × 13,5			47,2	3,705 × 13,675	422	2,37
3,53 × 14,5			50,6	3,705 × 14,675	452	2,21
3,80 × 3,80			13,9	3,975 × 3,975	125	7,93
3,80 × 4,10	± 0,05	± 0,05	15,1	3,975 × 4,225	135	7,36
3,80 × 4,40			16,2	3,975 × 4,575	145	6,87
3,80 × 4,70			17,4	3,975 × 4,875	156	6,39
3,80 × 5,10			18,9	3,975 × 5,275	170	7,85
3,80 × 5,50			20,4	3,975 × 5,675	183	5,46
3,80 × 5,90			21,9	3,975 × 6,075	196	5,09
3,80 × 6,40			23,8	3,975 × 6,575	213	4,68
3,80 × 6,90	± 0,05	± 0,07	25,7	3,975 × 7,075	230	4,34
3,80 × 7,40			27,6	3,975 × 7,575	247	4,04
3,80 × 8,00			29,9	3,975 × 8,175	279	3,57
3,80 × 8,60			32,2	3,975 × 8,775	290	3,44
3,80 × 9,30			34,8	3,975 × 9,475	313	3,18
3,80 × 10,0			37,5	3,975 × 10,175	338	2,96
3,80 × 10,8			40,5	3,975 × 10,975	364	2,74
3,80 × 11,6			43,6	3,975 × 11,775	392	2,55
3,80 × 12,5	± 0,05	± 0,09	47,0	3,975 × 12,675	423	2,36
3,80 × 13,5			50,8	3,975 × 13,675	455	2,19
3,80 × 14,5			54,6	3,975 × 14,675	491	2,03

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4,10 × 4,10	± 0,05	± 0,05	15,9	4,33 × 4,33	143	6,94
4,10 × 4,40			17,1	4,33 × 4,63	154	6,46
4,10 × 4,70			18,4	4,33 × 4,93	166	6,01
4,10 × 5,10			20,9	4,33 × 5,33	180	5,53
4,10 × 5,50			21,7	4,33 × 5,73	196	5,10
4,10 × 5,90			23,3	4,33 × 6,13	210	4,75
4,10 × 6,40	± 0,05	± 0,07	25,3	4,33 × 6,63	227	4,39
4,10 × 6,90			27,4	4,33 × 7,13	246	4,05
4,10 × 7,40			29,4	4,33 × 7,63	264	3,77
4,10 × 8,00			31,9	4,33 × 8,23	287	3,47
4,10 × 8,60			34,4	4,33 × 8,83	310	3,22
4,10 × 9,30			37,2	4,33 × 9,53	335	2,98
4,10 × 10,0			40,1	4,33 × 10,23	361	2,77
4,10 × 10,8			43,4	4,33 × 11,03	390	2,56
4,10 × 11,6	± 0,05	± 0,09	46,7	4,33 × 11,83	420	2,38
4,10 × 12,5			50,4	4,33 × 12,73	453	2,20
4,10 × 13,5			54,5	4,33 × 13,73	490	2,04
4,10 × 14,5			58,6	4,33 × 14,73	527	1,90
4,40 × 4,40	± 0,05	± 0,05	18,5	4,63 × 4,63	158	6,31
4,40 × 5,10			21,5	4,63 × 5,33	195	5,12
4,40 × 5,50			23,3	4,63 × 5,73	211	4,74
4,40 × 5,90			25,1	4,63 × 6,13	227	4,40
4,40 × 6,40			27,3	4,63 × 6,63	247	4,05
4,40 × 6,90	± 0,05	± 0,07	29,3	4,63 × 7,13	265	3,78
4,40 × 7,40			31,7	4,63 × 7,63	286	3,49
4,40 × 8,00			34,3	4,63 × 8,23	310	3,22
4,40 × 8,60			36,9	4,63 × 8,83	333	3,00
4,40 × 9,30			40,0	4,63 × 9,53	359	2,78
4,40 × 10,0			43,1	4,63 × 10,23	389	2,57
4,40 × 10,8			46,6	4,63 × 11,03	420	2,33
4,40 × 11,6	± 0,05	± 0,09	50,1	4,63 × 11,83	452	2,22
4,40 × 12,5			54,1	4,63 × 12,73	487	2,05
4,40 × 13,5			58,5	4,63 × 13,73	527	1,90
4,40 × 14,5			62,9	4,63 × 14,73	566	1,76
4,70 × 4,70			21,2	4,93 × 4,93	192	5,20
4,70 × 5,50	± 0,07	± 0,07	25,0	4,93 × 5,73	225	4,44
4,70 × 5,90			26,8	4,93 × 6,13	242	4,12

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4,70 × 6,40	± 0,07	± 0,07	29,2	4,93 × 6,63	264	3,78
4,70 × 6,90			31,5	4,93 × 7,13	285	3,50
4,70 × 7,40			33,9	4,93 × 7,63	306	3,26
4,70 × 8,00			36,7	4,93 × 8,23	331	3,02
4,70 × 8,60			39,5	4,93 × 8,83	356	2,80
4,70 × 9,30			42,8	4,93 × 9,53	385	2,59
4,70 × 10,0	± 0,07	± 0,09	46,1	4,93 × 10,23	416	2,40
4,70 × 10,8			49,9	4,93 × 11,03	451	2,21
4,70 × 11,6			53,6	4,93 × 11,83	483	2,07
4,70 × 12,5			57,9	4,95 × 12,73	523	1,91
4,70 × 13,5			62,6	4,93 × 13,73	554	1,81
4,70 × 14,5			67,3	4,93 × 14,73	606	1,65
5,10 × 5,10	± 0,07	± 0,07	25,1	5,33 × 5,33	227	4,42
5,10 × 5,90			29,2	5,33 × 6,13	264	3,78
5,10 × 6,40			31,7	5,33 × 6,53	276	3,62
5,10 × 6,90			34,3	5,33 × 7,13	310	3,21
5,10 × 7,40			36,8	5,33 × 7,53	332	3,04
5,10 × 8,00			39,9	5,33 × 8,23	360	2,78
5,10 × 8,60			43,0	5,33 × 8,83	389	2,57
5,10 × 9,30			46,5	5,33 × 9,53	419	2,39
5,10 × 10,0	± 0,07	± 0,09	50,1	5,33 × 10,23	452	2,21
5,10 × 10,8			54,2	5,33 × 11,03	487	2,05
5,10 × 11,6			58,3	5,33 × 11,83	525	1,90
5,10 × 12,5			62,9	5,33 × 12,73	565	1,77
5,10 × 13,5			68,0	5,33 × 13,73	612	1,63
5,10 × 14,5			74,1	5,33 × 14,73	667	1,50
5,50 × 6,40	± 0,07	± 0,07	34,3	5,73 × 6,63	310	3,22
5,50 × 6,90			37,1	5,73 × 7,13	335	2,98
5,50 × 7,40			39,8	5,73 × 7,63	359	2,78
5,50 × 8,00			43,1	5,73 × 8,23	389	2,57
5,50 × 8,60			46,4	5,73 × 8,83	418	2,39
5,50 × 9,30			50,3	5,73 × 9,53	452	2,21
5,50 × 10,0	± 0,07	± 0,09	54,1	5,73 × 10,23	486	2,06
5,50 × 10,8			58,5	5,73 × 11,03	527	1,90
5,50 × 11,6			62,9	5,73 × 11,83	566	1,76
5,50 × 12,5			67,9	5,73 × 12,73	611	1,63
5,50 × 13,5			73,4	5,73 × 13,73	661	1,51
5,50 × 14,5			78,9	5,73 × 14,73	711	1,41

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DNBB — Druty nawojowe w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej

RN-55/MPM-13060-Projekt

Budowa. Żyłka miedziana okrągła w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

Średnica znamionowa drutu gołego	Dopuszczalne odchyłki średnicy drutu gołego	Przekrój drutu	Zewnętrzna średnica drutu w odzieży	Ciężar 1000 m drutu w odzieży	Długość 1 kg drutu w odzieży
mm	mm	mm ²	mm	kG	m
0,20	± 0,005	0,0314	0,39	0,354	2 830
0,21		0,0347	0,40	0,396	2 520
0,23		0,0415	0,42	0,460	2 170
0,25		0,0491	0,44	0,534	1 870
0,27		0,0572	0,49	0,611	1 630
0,29	± 0,007	0,0662	0,51	0,692	1 440
0,31		0,0755	0,53	0,728	1 370
0,33		0,0861	0,55	1,33	750
0,35		0,107	0,57	1,53	650
0,38		0,113	0,60	1,76	567
0,41		0,132	0,63	1,88	533
0,44		0,152	0,66	2,03	492
0,47		0,173	0,69	2,24	447
0,49		0,188	0,71	2,48	403
0,51	± 0,009	0,204	0,73	2,53	394
0,53		0,221	0,75	2,79	359
0,55		0,237	0,77	2,81	356
0,57		0,255	0,79	2,95	339
0,59		0,273	0,81	3,00	333
0,62		0,301	0,84	3,30	303
0,64		0,312	0,86	3,50	286
0,67		0,352	0,89	3,62	276
0,69	± 0,012	0,374	0,91	3,80	262
0,72		0,407	0,94	3,95	253
0,74		0,430	0,96	4,18	239
0,77		0,465	0,99	4,41	227
0,80		0,502	1,02	4,78	209

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,83	± 0,012	0,541	1,05	5,13	195
0,86		0,581	1,08	5,49	182
0,90		0,636	1,12	6,00	167
0,93		0,679	1,15	6,39	156
0,96	± 0,02	0,724	1,18	6,80	147
1,00		0,785	1,27	7,46	136
1,04		0,848	1,31	8,06	124
1,08		0,911	1,35	8,67	115
1,12		0,973	1,39	9,30	107
1,16		1,05	1,43	9,96	100
1,20		1,13	1,47	10,6	94,0
1,25		1,22	1,52	11,5	86,4
1,30	± 0,02	1,33	1,57	12,4	80,4
1,35		1,43	1,62	13,4	74,8
1,40		1,54	1,67	14,3	69,7
1,45		1,65	1,72	15,4	65,0
1,50		1,77	1,77	16,4	60,9
1,56		1,91	1,83	17,7	56,4
1,62		2,06	1,89	19,1	52,4
1,68		2,20	1,95	20,5	48,8
1,74	± 0,03	2,38	2,01	21,2	47,0
1,81		2,57	2,08	23,7	42,1
1,88		2,77	2,15	25,6	39,1
1,95		2,98	2,22	27,5	36,4
2,02	± 0,03	3,20	2,29	29,4	34,0
2,10		3,46	2,37	31,7	31,5

DNBB — Druty nawojowe w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej

RN-55/MPM-13060

Budowa. Żyłka miedziana płaska w podwójnym oprzędzie z przędzy bawełnianej.

Wymiary znamionowe dru gołego $a \times b$ mm	Dopuszczalne odchyłki wymiarów dru gołego a mm	Prze- krój dru tu b mm ²	Wymiary zewnątrzne dru tu w odzieży mm	Ciężar 1000 m dru tu w odzieży kg	Długość 1 kg dru tu w odzieży m
0,90 × 2,10	± 0,02	± 0,04	1,72	1,17 × 2,37	16,1
0,90 × 2,26			1,86	1,17 × 2,53	17,3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

0,90 × 2,44	± 0,02	± 0,04	2,02	1,17 × 2,71	18,9	53,0
0,90 × 2,63			2,19	1,17 × 2,90	20,5	48,8
0,90 × 2,83			2,37	1,17 × 3,10	22,1	45,0
1,00 × 2,10	± 0,02	± 0,04	1,89	1,27 × 2,37	17,6	56,7
1,00 × 2,26			2,05	1,27 × 2,53	19,1	52,4
1,00 × 2,44			2,23	1,27 × 2,71	20,8	48,2
1,00 × 2,63			2,42	1,27 × 2,90	22,5	44,5
1,00 × 2,83			2,62	1,27 × 3,10	24,4	41,0
1,00 × 3,05	± 0,02	± 0,05	2,84	1,27 × 3,32	26,4	37,8
1,00 × 3,28			3,07	1,27 × 3,55	28,5	35,0
1,00 × 3,53			3,32	1,27 × 3,80	30,8	32,4
1,00 × 3,80			3,59	1,27 × 4,07	33,2	30,2
1,00 × 4,10			3,89	1,27 × 4,37	35,9	27,9
1,00 × 4,40	± 0,02	± 0,07	4,19	1,27 × 4,77	38,7	25,8
1,00 × 4,70			4,49	1,27 × 4,97	41,4	24,2
1,00 × 5,10			4,89	1,27 × 5,37	45,1	22,2
1,00 × 5,50			5,29	1,27 × 5,77	48,7	20,5
1,00 × 5,90			5,69	1,27 × 6,17	52,4	19,1
1,00 × 6,40	± 0,02	± 0,10	6,19	1,27 × 6,67	57,0	17,6
1,00 × 6,90			6,69	1,27 × 7,17	61,6	16,2
1,00 × 7,40			7,19	1,27 × 7,67	66,1	15,1
1,00 × 8,00			7,79	1,27 × 8,27	71,6	13,9
1,00 × 8,60			8,39	1,27 × 8,87	77,1	13,0
1,08 × 2,10	± 0,02	± 0,04	2,06	1,35 × 2,37	19,2	52,2
1,08 × 2,26			2,23	1,35 × 2,53	20,7	48,2
1,08 × 2,44			2,43	1,35 × 2,71	22,5	44,4
1,08 × 2,63			2,63	1,35 × 2,90	24,4	40,2
1,08 × 2,83	± 0,02	± 0,05	2,85	1,35 × 3,10	26,4	38,0
1,08 × 3,05			3,08	1,35 × 3,32	28,5	35,5
1,08 × 3,28			3,33	1,35 × 3,55	30,7	32,5
1,08 × 3,53			3,60	1,35 × 3,80	33,1	30,2
1,08 × 3,80			3,89	1,35 × 4,07	35,2	27,9
1,08 × 4,10	± 0,02	± 0,07	4,22	1,35 × 4,37	38,8	25,8
1,08 × 4,40			4,54	1,35 × 4,67	41,8	23,9
1,08 × 4,70			4,87	1,35 × 4,97	44,8	22,4
1,08 × 5,10			5,30	1,35 × 5,37	48,8	20,5
1,08 × 5,50			5,73	1,35 × 5,77	52,7	19,0

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,08 × 5,90			6,16	1,35 × 6,17	56,6	17,7
1,08 × 6,40			6,70	1,35 × 6,67	61,5	16,2
1,08 × 6,90	± 0,02	± 0,07	7,24	1,35 × 7,17	66,3	15,1
1,08 × 7,40			7,78	1,35 × 7,67	71,1	14,1
1,08 × 8,00			8,43	1,35 × 8,27	77,0	13,0
1,08 × 8,60			9,08	1,35 × 8,87	83,4	12,0
1,16 × 2,10			2,23	1,43 × 2,37	20,7	48,4
1,16 × 2,26			2,41	1,43 × 2,53	22,3	44,8
1,16 × 2,44	± 0,02	± 0,04	2,62	1,43 × 2,71	24,3	41,4
1,16 × 2,63			2,84	1,43 × 2,90	26,2	38,5
1,16 × 2,83			3,07	1,43 × 3,10	28,3	35,0
1,16 × 3,05			3,33	1,43 × 3,32	30,7	32,4
1,16 × 3,28			3,60	1,43 × 3,55	33,1	30,8
1,16 × 3,53	± 0,02	± 0,05	3,89	1,43 × 3,80	35,8	28,0
1,16 × 3,80			4,20	1,43 × 4,07	38,7	25,9
1,16 × 4,10			4,55	1,43 × 4,37	41,8	23,9
1,16 × 4,40			4,89	1,43 × 4,67	44,9	22,3
1,16 × 4,70			5,24	1,43 × 4,97	48,1	20,7
1,16 × 5,10			5,71	1,43 × 5,37	52,4	19,1
1,16 × 5,50			6,17	1,43 × 5,77	56,5	17,8
1,16 × 5,90	± 0,02	± 0,07	6,63	1,43 × 6,17	60,8	16,4
1,16 × 6,40			7,21	1,43 × 6,67	66,1	15,1
1,16 × 6,90			7,79	1,43 × 7,17	71,4	14,0
1,16 × 7,40			8,37	1,43 × 7,67	76,7	13,2
1,16 × 8,00			9,07	1,43 × 8,27	83,0	12,0
1,16 × 8,60			9,77	1,43 × 8,87	89,3	11,2
1,16 × 10,00	± 0,02	± 0,09	11,4	1,43 × 10,27	104	9,6
1,25 × 2,10			2,42	1,52 × 2,37	22,5	44,5
1,25 × 2,26			2,62	1,52 × 2,53	24,3	41,1
1,25 × 2,44	± 0,03	± 0,04	2,84	1,52 × 2,71	26,3	38,0
1,25 × 2,63			3,08	1,52 × 2,90	28,4	35,2
1,25 × 2,83			3,33	1,52 × 3,10	30,8	32,5
1,25 × 3,05			3,60	1,52 × 3,32	33,2	30,1
1,25 × 3,28			3,89	1,52 × 3,55	35,8	27,9
1,25 × 3,53	± 0,03	± 0,05	4,20	1,52 × 3,80	38,8	25,8
1,25 × 3,80			4,54	1,52 × 4,07	41,8	23,9
1,25 × 4,10			4,92	1,52 × 4,37	45,5	22,0

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,25 × 4,40	± 0,03	± 0,05	5,29	1,52 × 4,67	49,5	20,2
1,25 × 4,70			5,67	1,52 × 4,97	51,9	19,3
1,25 × 5,10			6,17	1,52 × 5,37	56,5	17,7
1,25 × 5,50			6,67	1,52 × 5,77	61,0	16,4
1,25 × 5,90			7,17	1,52 × 6,17	65,0	15,4
1,25 × 6,40	± 0,03	± 0,07	7,79	1,52 × 6,67	71,4	14,0
1,25 × 6,90			8,42	1,52 × 7,17	77,5	12,9
1,25 × 7,40			9,04	1,52 × 7,67	83,0	12,0
1,25 × 8,00			9,79	1,52 × 8,27	89,4	11,1
1,25 × 8,60			10,60	1,52 × 8,87	96,8	10,3
1,35 × 2,10			2,63	1,62 × 2,37	24,0	41,7
1,35 × 2,26			2,84	1,62 × 2,53	26,0	38,5
1,35 × 2,44	± 0,03	± 0,04	3,08	1,62 × 2,71	28,4	35,5
1,35 × 2,63			3,34	1,62 × 2,90	30,8	32,4
1,35 × 2,83			3,60	1,62 × 3,10	33,2	30,1
1,35 × 3,05			3,91	1,62 × 3,32	35,8	27,9
1,35 × 3,28			4,22	1,62 × 3,55	38,7	25,8
1,35 × 3,53	± 0,03	± 0,05	4,56	1,62 × 3,80	41,8	23,9
1,35 × 3,80			4,92	1,62 × 4,07	45,0	22,2
1,35 × 4,10			5,33	1,62 × 4,37	49,0	20,4
1,35 × 4,40			5,73	1,62 × 4,67	53,0	18,9
1,35 × 4,70			6,14	1,62 × 4,97	54,5	18,4
1,35 × 5,10			6,68	1,62 × 5,37	60,5	16,6
1,35 × 5,50			7,22	1,62 × 5,77	67,0	14,9
1,35 × 5,90			7,76	1,62 × 6,17	71,0	14,1
1,35 × 6,40	± 0,03	± 0,07	8,43	1,62 × 6,67	77,6	12,9
1,35 × 6,90			9,11	1,62 × 7,17	84,0	11,9
1,35 × 7,40			9,78	1,62 × 7,67	89,5	11,2
1,35 × 8,00			10,60	1,62 × 8,27	96,7	10,3
1,35 × 8,60			11,45	1,62 × 8,87	104	9,59
1,35 × 9,30			12,40	1,62 × 9,57	113	8,72
1,45 × 2,10			2,84	1,72 × 2,37	36,2	27,6
1,45 × 2,26			3,07	1,72 × 2,53	27,9	35,8
1,45 × 2,44	± 0,03	± 0,04	3,33	1,72 × 2,71	30,7	32,6
1,45 × 2,63			3,60	1,72 × 2,90	33,1	30,2
1,45 × 2,83			3,89	1,72 × 3,10	35,8	27,9
1,45 × 3,05	± 0,05	± 0,05	4,21	1,72 × 3,32	38,5	26,0

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,45 x 3,28			4,55	1,72 x 3,55	42,0	23,8
1,45 x 3,53			4,91	1,72 x 3,80	45,0	22,2
1,45 x 3,80	± 0,03	± 0,05	5,30	1,72 x 4,07	49,6	20,2
1,45 x 4,10			5,74	1,72 x 4,37	52,3	19,1
1,45 x 4,40			6,17	1,72 x 4,67	56,3	17,8
1,45 x 4,70			6,61	1,72 x 4,97	60,3	16,6
1,45 x 5,10			7,19	1,72 x 5,37	65,5	15,3
1,45 x 5,50			7,77	1,72 x 5,87	70,9	14,1
1,45 x 5,90			8,35	1,72 x 6,17	76,1	13,2
1,45 x 6,40	± 0,03	± 0,07	9,07	1,72 x 6,67	82,8	12,1
1,45 x 6,90			9,79	1,72 x 7,17	89,2	11,2
1,45 x 7,40			10,5	1,72 x 7,67	95,9	10,5
1,45 x 8,00			11,4	1,72 x 8,27	104	9,63
1,45 x 8,60			12,3	1,72 x 8,87	111	9,06
1,45 x 9,30			13,3	1,72 x 9,57	121	8,28
1,56 x 2,10			3,07	1,83 x 2,37	28,2	35,5
1,56 x 2,26	± 0,03	± 0,04	3,32	1,83 x 2,53	30,5	33,0
1,56 x 2,44			3,60	1,83 x 2,71	33,0	30,3
1,56 x 2,63			3,80	1,83 x 2,90	34,9	28,7
1,56 x 2,83			4,20	1,83 x 3,00	38,5	26,0
1,56 x 3,05			4,55	1,83 x 3,32	41,6	24,0
1,56 x 3,28	± 0,03	± 0,05	4,91	1,83 x 3,55	44,9	22,3
1,56 x 3,53			5,30	1,83 x 3,80	48,7	20,6
1,56 x 3,80			5,72	1,83 x 4,07	51,8	19,3
1,56 x 4,10			6,19	1,83 x 4,37	56,5	17,7
1,56 x 4,40			6,65	1,83 x 4,67	60,8	16,4
1,56 x 4,70			7,12	1,83 x 4,97	64,9	15,3
1,56 x 5,10			7,75	1,83 x 5,37	70,7	14,2
1,56 x 5,50			8,37	1,83 x 5,77	76,3	13,1
1,56 x 5,90			8,99	1,83 x 6,17	81,7	12,2
1,56 x 6,40	± 0,03	± 0,07	9,77	1,83 x 6,67	88,8	11,3
1,56 x 6,90			10,6	1,83 x 7,17	96,4	10,4
1,56 x 7,40			11,3	1,83 x 7,67	104	9,58
1,56 x 8,00			12,3	1,83 x 8,27	111	8,90
1,56 x 8,60			13,2	1,83 x 8,87	120	8,40
1,56 x 9,30			14,3	1,83 x 9,57	139	7,70
1,56 x 10,0	± 0,03	± 0,09	15,4	1,83 x 10,27	140	7,20

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,68 x 2,10			3,32	1,95 x 2,37	30,4	33,2
1,68 x 2,26			3,59	1,95 x 2,53	32,9	30,4
1,68 x 2,44	± 0,03	± 0,04	3,89	1,95 x 2,71	35,5	28,2
1,68 x 2,63			4,21	1,95 x 2,90	38,5	26,0
1,68 x 2,83			4,54	1,95 x 3,10	43,7	22,9
1,68 x 3,05			4,91	1,95 x 3,32	44,9	22,3
1,68 x 3,28			5,30	1,95 x 3,55	48,3	20,7
1,68 x 3,53	± 0,03	± 0,05	5,72	1,95 x 3,80	52,1	19,2
1,68 x 3,80			6,17	1,95 x 4,07	56,1	17,8
1,68 x 4,10			6,68	1,95 x 4,37	60,8	16,4
1,68 x 4,40			7,18	1,95 x 4,67	65,3	15,3
1,68 x 4,70			7,79	1,95 x 4,97	70,7	14,1
1,68 x 5,10			8,36	1,95 x 5,37	76,2	13,1
1,68 x 5,50			9,03	1,95 x 5,77	81,9	12,2
1,68 x 5,90			9,70	1,95 x 6,17	88,1	11,4
1,68 x 6,40	± 0,03	± 0,07	10,6	1,95 x 6,67	96,2	10,4
1,68 x 6,90			11,4	1,95 x 7,17	103	9,68
1,68 x 7,40			12,6	1,95 x 7,67	114	8,75
1,68 x 8,00			13,2	1,95 x 8,27	119	8,36
1,68 x 8,60			14,2	1,95 x 8,87	128	7,76
1,68 x 9,30			15,4	1,95 x 9,57	139	7,19
1,68 x 10,0	± 0,03	± 0,09	16,6	1,95 x 10,27	150	6,64
1,68 x 10,8			17,9	1,95 x 11,07	162	6,16
1,81 x 2,10			3,59	2,08 x 2,37	32,8	30,5
1,81 x 2,26	± 0,03	± 0,04	3,83	2,08 x 2,53	35,0	28,6
1,81 x 2,44			4,21	2,08 x 2,71	38,5	26,0
1,81 x 2,63			4,55	2,08 x 2,90	41,5	24,1
1,81 x 2,83			4,91	2,08 x 3,10	44,6	22,4
1,81 x 3,05			5,31	2,08 x 3,32	48,4	20,6
1,81 x 3,28			5,73	2,08 x 3,55	52,2	19,1
1,81 x 3,53	± 0,03	± 0,05	6,18	2,08 x 3,80	56,2	17,8
1,81 x 3,80			6,67	2,08 x 4,07	60,6	16,5
1,81 x 4,10			7,21	2,08 x 4,37	65,6	15,2
1,81 x 4,40			7,75	2,08 x 4,67	70,0	14,2
1,81 x 4,70	± 0,03	± 0,07	8,30	2,08 x 4,97	75,4	13,3
1,81 x 5,10			9,02	2,08 x 5,37	81,8	12,2
1,81 x 5,50			9,75	2,08 x 5,77	88,5	11,3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1,81 × 5,90			10,5	2,08 × 6,17	95,4	10,5
1,81 × 6,40			11,4	2,08 × 6,67	103	9,68
1,81 × 6,90			12,3	2,08 × 7,17	111	9,06
1,81 × 7,40	± 0,03	± 0,07	13,3	2,08 × 7,67	120	8,02
1,81 × 8,00			14,4	2,08 × 8,27	131	7,34
1,81 × 8,60			15,5	2,08 × 8,87	140	7,13
1,81 × 9,30			16,6	2,08 × 9,57	150	6,47
1,81 × 10,00	± 0,03	± 0,09	17,9	2,08 × 10,27	162	6,16
1,81 × 10,88			19,3	2,08 × 10,35	174	5,74
1,95 × 2,44			4,55	2,22 × 2,71	41,6	24,0
1,95 × 2,63	± 0,03	± 0,04	4,92	2,22 × 2,90	44,6	22,9
1,95 × 2,83			5,31	2,22 × 3,10	48,2	20,8
1,95 × 3,05			5,74	2,22 × 3,32	52,2	19,2
1,95 × 3,28			6,19	2,22 × 3,55	56,3	17,8
1,95 × 3,53			6,67	2,22 × 3,80	60,7	16,4
1,95 × 3,80	± 0,03	± 0,05	7,20	2,22 × 4,07	65,5	15,3
1,95 × 4,10			7,79	2,22 × 4,37	70,7	14,2
1,95 × 4,40			8,37	2,22 × 4,67	79,2	12,6
1,95 × 4,70			8,96	2,22 × 4,97	81,2	11,9
1,95 × 5,10			9,74	2,22 × 5,37	88,3	11,3
1,95 × 5,50			10,5	2,22 × 5,77	95,4	10,5
1,95 × 5,90			11,3	2,22 × 6,17	102	9,78
1,95 × 6,40	± 0,03	± 0,07	12,3	2,22 × 6,67	111	9,07
1,95 × 6,90			13,3	2,22 × 7,17	120	8,31
1,95 × 7,40			14,2	2,22 × 7,67	128	7,78
1,95 × 8,00			15,4	2,22 × 8,27	139	7,19
1,95 × 8,60			16,6	2,22 × 8,87	150	6,67
1,95 × 9,30			17,9	2,22 × 9,57	161	6,19
1,95 × 10,0	± 0,03	± 0,09	19,3	2,22 × 10,27	174	5,74
1,95 × 10,8			20,9	2,22 × 11,07	189	5,30
2,10 × 2,10			3,92	2,43 × 2,43	36,2	27,7
2,10 × 2,44	± 0,04	± 0,04	4,64	2,43 × 2,77	42,7	23,5
2,10 × 2,63			5,04	2,43 × 2,96	46,3	21,6
2,10 × 2,83			5,46	2,43 × 3,16	51,0	19,6
2,10 × 3,05	± 0,04	± 0,05	5,93	2,43 × 3,38	54,4	18,4
2,10 × 3,28			6,41	2,43 × 3,61	58,7	17,0

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,10 × 3,53			6,93	2,43 × 3,86	63,4	15,7
2,10 × 3,80	± 0,04	± 0,05	7,50	2,43 × 4,13	68,5	14,6
2,10 × 4,10			7,79	2,43 × 4,43	71,1	14,1
2,10 × 4,40			8,76	2,43 × 4,73	79,9	12,5
2,10 × 4,70			9,39	2,43 × 5,03	85,4	11,7
2,10 × 5,10			10,2	2,43 × 5,43	93,0	10,8
2,10 × 5,50			11,1	2,43 × 5,83	101	9,90
2,10 × 5,90			11,9	2,43 × 6,23	108	9,25
2,10 × 6,40	± 0,04	± 0,07	12,9	2,43 × 6,73	116	8,60
2,10 × 6,90			14,0	2,43 × 7,23	127	7,87
2,10 × 7,40			15,0	2,43 × 7,73	136	7,35
2,10 × 8,00			16,3	2,43 × 8,33	149	6,72
2,10 × 8,60			17,6	2,43 × 8,93	159	6,27
2,10 × 9,30			19,0	2,43 × 9,63	172	5,81
2,10 × 10,0			20,5	2,43 × 10,33	186	5,38
2,10 × 10,8	± 0,04	± 0,09	22,2	2,43 × 10,41	201	4,98
2,10 × 11,6			23,9	2,43 × 11,93	217	4,79
2,10 × 12,5			25,8	2,43 × 12,83	234	4,27
2,26 × 2,26			4,63	2,59 × 2,59	42,5	23,5
2,26 × 2,63	± 0,04	± 0,04	5,46	2,59 × 2,96	50,7	19,7
2,26 × 2,83			5,92	2,59 × 3,16	54,8	18,2
2,26 × 3,05			6,41	2,59 × 3,38	58,7	17,0
2,26 × 3,28			6,93	2,59 × 3,61	62,1	16,1
2,26 × 3,53	± 0,04	± 0,05	7,50	2,59 × 3,86	68,9	14,5
2,26 × 3,80			8,11	2,59 × 4,13	73,7	13,6
2,26 × 4,10			8,79	2,59 × 4,43	81,2	12,3
2,26 × 4,40			9,46	2,59 × 4,73	87,5	11,4
2,26 × 4,70			10,1	2,59 × 5,03	92,4	10,8
2,26 × 5,10			11,0	2,59 × 5,43	101	9,90
2,26 × 5,50			11,9	2,59 × 5,83	109	9,20
2,26 × 5,90			12,8	2,59 × 6,23	118	8,50
2,26 × 6,40	± 0,04	± 0,07	14,0	2,59 × 6,73	129	7,80
2,26 × 6,90			15,1	2,59 × 7,23	139	7,20
2,26 × 7,40			16,2	2,59 × 7,73	148	6,70
2,26 × 8,00			17,6	2,59 × 8,33	159	6,30
2,26 × 8,60			18,9	2,59 × 8,93	171	5,80
2,26 × 9,30			20,3	2,59 × 9,63	184	5,40

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,26 × 10,0			22,1	2,59 × 10,23	200	5,10
2,26 × 10,8	± 0,04	± 0,09	23,9	2,59 × 11,13	217	4,60
2,26 × 11,6			25,7	2,59 × 11,93	233	4,30
2,26 × 12,5			27,8	2,59 × 18,83	252	3,70
2,44 × 2,44			5,37	2,77 × 2,77	49,3	20,3
2,44 × 2,63	± 0,04	± 0,04	5,94	2,77 × 2,96	54,2	18,4
2,44 × 2,83			6,43	2,77 × 3,16	58,8	17,0
2,44 × 3,05			6,69	2,77 × 3,38	61,2	16,3
2,44 × 3,28			7,52	2,77 × 3,61	68,7	14,6
2,44 × 3,53	± 0,04	± 0,05	8,13	2,77 × 3,86	74,2	13,5
2,44 × 3,80			8,79	2,77 × 4,13	80,0	12,5
2,44 × 4,10			9,52	2,77 × 4,43	87,6	11,4
2,44 × 4,40			10,2	2,77 × 4,73	92,8	10,7
2,44 × 4,70			11,0	2,77 × 5,03	100	9,87
2,44 × 5,10			11,9	2,77 × 5,43	108	9,28
2,44 × 5,50			12,9	2,77 × 5,83	117	8,53
2,44 × 5,90			13,9	2,77 × 6,23	126	7,93
2,44 × 6,40	± 0,04	± 0,07	15,1	2,77 × 6,73	137	7,30
2,44 × 6,90			16,3	2,77 × 7,23	148	6,77
2,44 × 7,40			17,6	2,77 × 7,73	159	6,28
2,44 × 8,00			19,0	2,77 × 8,33	172	5,80
2,44 × 8,60			20,5	2,77 × 8,93	186	5,39
2,44 × 9,30			22,2	2,77 × 9,63	201	4,98
2,44 × 10,0			23,9	2,77 × 10,33	216	4,62
2,44 × 10,8			25,9	2,77 × 11,13	236	4,23
2,44 × 11,6	± 0,04	± 0,09	27,8	2,77 × 11,93	251	3,75
2,44 × 12,5			30,0	2,77 × 12,83	271	3,69
2,44 × 13,5			32,4	2,77 × 13,83	293	3,41
2,44 × 14,5			34,9	2,77 × 14,83	315	3,16
2,63 × 2,63	± 0,04	± 0,04	6,44	2,96 × 2,96	58,9	17,0
2,63 × 3,05			7,54	2,96 × 3,38	68,8	14,6
2,63 × 3,28			8,15	2,96 × 3,61	74,5	13,4
2,63 × 3,53	± 0,04	± 0,05	8,80	2,96 × 3,84	80,1	12,5
2,63 × 3,80			9,51	2,96 × 4,13	86,7	11,5
2,63 × 4,10			10,3	2,96 × 4,43	93,1	10,8
2,63 × 4,40			11,1	2,96 × 4,73	101	9,91

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,63 × 4,70			11,9	2,96 × 5,03	108	9,27
2,63 × 5,10			12,9	2,96 × 5,43	117	8,57
2,63 × 5,50			14,0	2,96 × 5,83	128	7,82
2,63 × 5,90			15,0	2,96 × 6,23	136	7,36
2,63 × 6,40	± 0,04	± 0,07	16,3	2,96 × 6,73	148	6,78
2,63 × 6,90			17,7	2,96 × 7,23	160	61,0
2,63 × 7,40			19,0	2,96 × 7,73	172	58,1
2,63 × 8,00			20,5	2,96 × 8,33	185	54,0
2,63 × 8,60			22,1	2,96 × 8,93	200	49,9
2,63 × 9,30			24,0	2,96 × 9,63	217	46,1
2,63 × 10,0			25,8	2,96 × 10,33	227	44,1
2,63 × 10,8			27,9	2,96 × 11,13	252	39,6
2,63 × 11,6	± 0,04	± 0,09	30,0	2,96 × 11,93	271	36,9
2,63 × 12,5			32,4	2,96 × 12,83	293	34,2
2,63 × 13,5			35,0	2,96 × 13,83	320	31,1
2,63 × 14,5			37,6	2,96 × 14,83	340	29,5
2,83 × 2,83	± 0,04	± 0,04	7,53	3,16 × 3,16	68,7	14,8
2,83 ± 3,05			8,15	3,16 × 3,38	74,3	13,4
2,83 × 3,28			8,80	3,16 × 3,61	80,3	12,4
2,83 × 3,53	± 0,04	± 0,05	9,51	3,16 × 3,86	87,7	11,0
2,83 × 3,80			10,3	3,16 × 4,13	93,8	10,7
2,83 × 4,10			11,1	3,16 × 4,43	101	9,88
2,83 × 4,40			12,0	3,16 × 4,73	109	9,17
2,83 × 4,70			12,8	3,16 × 5,03	116	8,63
2,83 × 5,10			13,9	3,16 × 5,43	126	7,93
2,83 × 5,50			15,1	3,16 × 5,83	138	7,22
2,83 × 5,90			16,2	3,16 × 6,23	147	6,81
2,83 × 6,40	± 0,04	± 0,07	17,6	3,16 × 6,73	159	6,28
2,83 × 6,90			19,0	3,16 × 7,23	172	5,82
2,83 × 7,40			20,4	3,16 × 7,73	184	5,43
2,83 × 8,00			22,1	3,16 × 8,33	200	5,01
2,83 × 8,60			23,8	3,16 × 8,93	215	4,65
2,83 × 9,30			25,8	3,16 × 9,63	233	4,29
2,83 × 10,0			27,8	3,16 × 10,33	230	3,99
2,83 × 10,8			30,1	3,16 × 11,13	272	3,66
2,83 × 11,6	± 0,04	± 0,09	32,3	3,16 × 11,93	292	3,45
2,83 × 12,5			34,9	3,16 × 12,83	315	3,17
2,83 × 13,5			37,7	3,16 × 13,83	340	2,94

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2,83 × 14,5	± 0,04	± 0,09	40,3	3,16 × 14,83	364	2,75
3,05 × 3,05			8,72	3,38 × 3,38	79,0	12,6
3,05 × 3,28			9,51	3,38 × 3,61	86,7	11,5
3,05 × 3,53	± 0,05	± 0,05	10,3	3,38 × 3,86	93,7	10,7
3,05 × 3,80			11,1	3,38 × 4,13	100	9,56
3,05 × 4,10			12,0	3,38 × 4,43	109	9,20
3,05 × 4,40			12,9	3,38 × 4,73	117	8,57
3,05 × 4,70			13,8	3,38 × 5,03	127	7,85
3,05 × 5,10			15,1	3,38 × 5,43	137	7,32
3,05 × 5,50			16,3	3,38 × 5,83	147	6,80
3,05 × 5,90			17,5	3,38 × 6,23	158	6,35
3,05 × 6,40	± 0,05	± 0,07	19,0	3,38 × 6,73	172	6,82
3,05 × 6,90			20,6	3,38 × 7,23	186	5,37
3,05 × 7,40			22,1	3,38 × 7,73	199	5,02
3,05 × 8,00			23,9	3,38 × 8,33	216	4,82
3,05 × 8,60			25,7	3,38 × 8,93	232	4,31
3,05 × 9,30			27,9	3,38 × 9,63	252	3,96
3,05 × 10,0			30,0	3,38 × 10,33	274	3,66
3,05 × 10,8			32,4	3,38 × 11,13	293	3,41
3,05 × 11,6	± 0,05	± 0,09	34,9	3,38 × 11,93	316	3,17
3,05 × 12,5			37,6	3,38 × 12,83	337	2,96
3,05 × 13,5			40,7	3,38 × 13,83	366	2,73
3,05 × 14,5			43,7	3,38 × 14,83	394	2,54
3,28 × 3,28			10,3	3,61 × 3,61	93,7	10,7
3,28 × 3,53	± 0,05	± 0,05	11,1	3,61 × 3,86	101	9,90
3,28 × 3,80			12,0	3,61 × 4,16	109	9,17
3,28 × 4,10			13,0	3,61 × 4,43	118	8,47
3,28 × 4,40			13,9	3,61 × 4,73	127	7,89
3,28 × 4,70			14,9	3,61 × 5,03	136	7,37
3,28 × 5,10			16,2	3,61 × 5,43	147	6,78
3,28 × 5,50			17,5	3,61 × 5,83	159	6,29
3,28 × 5,90			18,9	3,61 × 6,23	172	5,82
3,28 × 6,40	± 0,05	± 0,07	20,5	3,61 × 6,73	190	5,26
3,28 × 6,90			22,1	3,61 × 7,23	199	5,01
3,28 × 7,40			23,6	3,61 × 7,73	214	4,67
3,28 × 8,00			25,7	3,61 × 8,33	231	4,31
3,28 × 8,60			27,7	3,61 × 8,93	250	3,99
3,28 × 9,30			30,0	3,61 × 9,63	272	3,67

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3,28 × 10,0			32,3	3,61 × 10,33	292	3,42
3,28 × 10,8			34,9	3,61 × 11,13	315	3,17
3,28 × 11,6	± 0,05	± 0,09	37,5	3,61 × 11,93	336	2,97
3,28 × 12,5			40,5	3,61 × 12,83	366	2,73
3,28 × 13,5			43,8	3,61 × 13,83	395	2,53
3,28 × 14,5			47,1	3,61 × 14,83	424	2,35
3,53 × 3,53			12,0	3,86 × 3,86	108	9,21
3,53 × 4,10	± 0,05	± 0,05	14,0	3,86 × 4,43	128	7,83
3,53 × 4,40			15,0	3,86 × 4,73	138	7,27
3,53 × 4,70			16,1	3,86 × 5,03	146	6,86
3,53 × 5,10			17,5	3,86 × 5,43	160	6,25
3,53 × 5,50			18,9	3,86 × 5,83	171	5,84
3,53 × 5,90			20,3	3,86 × 6,23	184	5,44
3,53 × 6,40	± 0,05	± 0,07	22,1	3,86 × 6,73	200	4,99
3,53 × 6,90			23,1	3,86 × 7,23	209	4,80
3,53 × 7,40			25,6	3,86 × 7,73	231	4,34
3,53 × 8,00			27,7	3,86 × 8,33	251	3,98
3,53 × 8,60			29,9	3,86 × 8,93	272	3,67
3,53 × 9,30			32,3	3,86 × 9,63	292	3,42
3,53 × 10,0			34,8	3,86 × 10,33	314	3,18
3,53 × 10,8			37,6	3,86 × 11,13	341	2,67
3,53 × 11,6	± 0,05	± 0,09	40,5	3,86 × 11,93	368	2,72
3,53 × 12,5			43,6	3,86 × 12,83	393	2,54
3,53 × 13,5			47,2	3,86 × 13,83	427	2,34
3,53 × 14,5			50,6	3,86 × 14,83	461	2,17
3,80 × 3,80			13,9	4,13 × 4,13	127	7,85
3,80 × 4,10	± 0,05	± 0,05	15,1	4,13 × 4,43	138	7,23
3,80 × 4,40			16,2	4,13 × 4,73	146	6,83
3,80 × 4,70			17,4	4,13 × 5,03	159	6,27
3,80 × 5,10			18,9	4,13 × 5,43	171	5,61
3,80 × 5,50			20,4	4,13 × 5,83	185	5,39
3,80 × 5,90			21,9	4,13 × 6,23	200	5,00
3,80 × 6,40	± 0,05	± 0,07	23,8	4,13 × 6,73	214	4,66
3,80 × 6,90			25,7	4,13 × 7,23	231	4,32
3,80 × 7,40			27,6	4,13 × 7,73	251	3,99
3,80 × 8,00			29,9	4,13 × 8,33	272	3,68
3,80 × 8,60			32,2	4,13 × 8,93	292	3,43
3,80 × 9,30			34,8	4,13 × 9,63	314	3,19

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3,80 × 10,0			37,5	4,13 × 10,33	337	2,97
3,80 × 10,8			40,5	4,13 × 11,13	360	2,78
3,80 × 11,6			43,6	4,13 × 11,93	393	2,54
3,80 × 12,5	± 0,05	± 0,09	47,0	4,13 × 12,83	421	2,37
3,80 × 13,5			50,8	4,13 × 13,83	458	2,18
3,80 × 14,5			54,6	4,13 × 14,83	491	2,04
4,10 × 4,10			15,9	4,54 × 4,54	145	6,21
4,10 × 4,40	± 0,05	± 0,05	17,1	4,54 × 4,84	155	6,44
4,10 × 4,70			18,4	4,54 × 5,14	168	5,94
4,10 × 5,10			20,0	4,54 × 5,54	183	5,47
4,10 × 5,50			21,7	4,54 × 5,94	197	5,07
4,10 × 5,90			23,3	4,54 × 6,34	211	4,75
4,10 × 6,40			25,3	4,54 × 6,74	230	4,34
4,10 × 6,90	± 0,05	± 0,07	27,4	4,54 × 7,34	249	4,02
4,10 × 7,40			29,4	4,54 × 7,84	266	3,77
4,10 × 7,80			31,9	4,54 × 8,44	289	3,46
4,10 × 8,00			34,4	4,54 × 9,04	312	3,21
4,10 × 8,60			37,2	4,54 × 9,74	338	2,95
4,10 × 9,30						
4,10 × 10,0			40,1	4,54 × 10,44	357	2,83
4,10 × 10,8			43,4	4,54 × 11,24	393	2,55
4,10 × 11,6			46,7	4,54 × 12,04	423	2,37
4,10 × 12,5	± 0,05	± 0,09	50,4	4,54 × 12,94	455	2,20
4,10 × 13,5			54,5	4,54 × 13,94	492	2,03
4,10 × 14,5			58,6	4,54 × 14,94	529	1,89
4,40 × 4,40	± 0,05	± 0,05	18,5	4,84 × 4,84	169	5,93
4,40 × 5,10			21,5	4,84 × 5,54	195	5,13
4,40 × 5,50			23,3	4,84 × 5,94	212	4,72
4,40 × 5,90			25,1	4,84 × 6,34	228	4,38
4,40 × 6,40			27,3	4,84 × 6,84	247	4,04
4,40 × 6,90	± 0,05	± 0,07	29,3	4,84 × 7,34	265	3,78
4,40 × 7,40			31,7	4,84 × 7,84	287	3,49
4,40 × 8,00			34,3	4,84 × 8,44	310	3,22
4,40 × 8,60			36,9	4,84 × 9,04	334	2,99
4,40 × 9,30			40,0	4,84 × 9,74	356	2,85
4,40 × 10,0			43,1	4,84 × 10,44	389	2,57
4,40 × 10,8	± 0,05	± 0,09	46,6	4,84 × 11,24	421	2,37
4,40 × 11,6			50,1	4,84 × 12,04	452	2,22

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4,40 × 12,5			54,1	4,84 × 12,94	490	2,04
4,40 × 13,5	± 0,05	± 0,09	58,5	4,84 × 13,94	525	1,90
4,40 × 14,5			62,9	4,84 × 14,94	564	1,77
4,70 × 4,70			21,2	5,14 × 5,14	193	5,17
4,70 × 5,50			25,0	5,14 × 5,94	226	4,42
4,70 × 5,90			26,8	5,14 × 6,34	243	4,11
4,70 × 6,40			29,2	5,14 × 6,84	264	3,77
4,70 × 6,90	± 0,07	± 0,07	31,5	5,14 × 7,34	285	3,51
4,70 × 7,40			33,9	5,14 × 7,84	308	3,25
4,70 × 8,00			36,7	5,14 × 8,44	338	2,96
4,70 × 8,60			39,5	5,14 × 9,04	359	2,79
4,70 × 9,30			42,8	5,14 × 9,74	388	2,57
4,70 × 10,0			46,1	5,14 × 10,44	417	2,40
4,70 × 10,8			49,9	5,14 × 11,24	451	2,22
4,70 × 11,6			53,6	5,14 × 12,04	484	2,07
4,70 × 12,5	± 0,07	± 0,09	57,9	5,14 × 12,94	523	1,91
4,70 × 13,5			62,6	5,14 × 13,94	565	1,77
4,70 × 14,5			67,3	5,14 × 14,94	608	1,65
5,10 × 5,10			25,1	5,54 × 5,44	226	4,43
5,10 × 5,90			29,2	5,54 × 6,34	268	3,73
5,10 × 6,40			31,7	5,54 × 6,84	280	3,54
5,10 × 6,90			34,3	5,54 × 7,34	310	3,23
5,10 × 7,40	± 0,07	± 0,07	36,8	5,54 × 7,84	334	2,99
5,10 × 8,00			39,9	5,54 × 8,44	361	2,77
5,10 × 8,60			43,0	5,54 × 9,04	389	2,57
5,10 × 9,30			46,5	5,54 × 9,74	420	2,37
5,10 × 10,0			50,1	5,54 × 10,44	453	2,22
5,10 × 10,8			54,2	5,54 × 11,24	490	2,03
5,10 × 11,6			58,3	5,54 × 12,04	525	1,90
5,10 × 12,5	± 0,07	± 0,09	62,9	5,54 × 12,94	567	1,76
5,10 × 13,5			68,0	5,54 × 13,94	613	1,63
5,10 × 14,5			74,1	5,54 × 14,94	668	1,50
5,50 × 6,40			34,3	5,94 × 6,84	310	3,23
5,50 × 6,90			37,1	5,94 × 7,34	340	2,94
5,50 × 7,40			39,8	5,94 × 7,84	361	2,77
5,50 × 8,00	± 0,07	± 0,07	43,1	5,94 × 8,44	390	2,56
5,50 × 8,60			46,4	5,94 × 9,04	419	2,38
5,50 × 9,30			50,3	5,94 × 9,74	455	2,20

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5,50 × 10,0		54,1	5,94 × 10,44	489	2,04
5,50 × 10,8		58,5	5,94 × 11,24	528	1,89
5,50 × 11,6		62,9	5,94 × 12,04	668	1,49
5,50 × 12,5	± 0,07	67,9	5,94 × 12,94	613	1,63
5,50 × 13,5		73,4	5,94 × 13,94	662	1,53
5,50 × 14,5	± 0,09	78,9	5,94 × 14,94	712	1,40

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. PRZEWODY TELETECHNICZNE

4.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Katalog obejmuje przewody teletechniczne (izolowane) służące do wykonywania połączeń urządzeń teletechnicznych, jak również połączeń poszczególnych części wewnątrz tych urządzeń, przewody (gołe) do budowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych oraz linki antenowe.

Poszczególne rozdziały katalogu obejmują następujące typy przewodów:

Telekomunikacyjne przewody gołe z miedzi utwardzonej	— D
" " brązowe	— BD
" " bimetalowe	— DBm
Linki antenowe	— LA
Druty dzwonkowe	— Ddz
Druty schematowe zwykłe	— DS
Przewody teletechniczne w izolacji z polwinitu	— DTY
Górnice przewody strzałowe	— S
Sznur radiowy	— SRG
Sznury szychowe do aparatów telefonicznych	— TSA
" " " " " w izolacji gumowej	— TSAG
Sznury szychowe do łącznic telefonicznych	— TSL
Sznury telefoniczne do tarcz numerowych	— TST
Teletechniczne przewody ogumowane	— TŁG
Przewody dla przełączalni	— TŁJ

Obok wymienionych nazw przewodów podano zasadnicze ich oznaczenia literowe. Oznaczenia te dla poszczególnych typów mogą być uzupełnione dalszymi symbolami, np. przewód strzałowy w izolacji gumowej — SG itp.

Oprócz wyżej wymienionych przewodów przemysł kablowy produkuje inne przewody, jak:

- przewody współosiowe radiotechniczne,
- druty schematowe lakierowane,
- przewody do telewizorów,
- przewody mikrofonowe,
- linki wysokiej częstotliwości,

które w katalogu nie zostały umieszczone.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

PKPG Nr 295 z dn. 16.9.52 r. „przewody brązowe mogą służyć do budowy torów telefonii nośnej tylko do czasu wprowadzenia przewodów bimetalowych”.

Opakowanie. Przewody dostarcza się w kęgach o średnicy wewnętrznej około 400 mm i o ciężarze 45÷65 kG, przy czym około 25% dostarczanych kęgów może mieć ciężar mniejszy. W każdym kęgu znajduje się jeden odcinek przewodu.

DBm — Telekomunikacyjne przewody bimetalowe stalowo-miedziane

RN-53/MPM-13004

Budowa. Przewód goły jednodrutowy wykonany z rdzenia stalowego i z naszpawanej nań współosłowo zewnętrznej powłoki miedzianej.

Średnica znamionowa przewodu mm	Największa oporność przewodu Ω/km	Najmniejsza wytrzymałość przewodu na rozciąganie kG/mm ²	Ciężar 1000 m przewodu kG
1,2	45,2	75	9,3
1,5	28,5	72	14,5
2,0	15,6	72	26
2,5	9,8	68	40
3,0	6,7	68	58
3,5	5,0	82	79
4,0	3,8	62	103

Zastosowanie. Do budowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych na odcinkach o większych rozpiętościach między słupami.

Opakowanie. Drut bimetalowy dostarcza się w postaci kęgów o ciężarze najmniej 10 kG dla drutów o średnicy poniżej 2,0 mm, a najmniej 15 kG dla drutów o średnicy 2,0 mm lub 25 kG dla drutów grubszych. Każdy krag zawiera jeden odcinek drutu, przy czym około 25% dostarczanych kęgów może mieć ciężar mniejszy niż wyżej podane.

LA — Linki antenowe

RN-53/MPM-13007

Budowa. Przewód wielodrutowy skręcony z 7 lub 4 siedmiodrutowych skrętek. Linki antenowe mogą być wykonane z miedzi (LA-M), aluminium (LA-A) lub stopu AlMgSi — „aldreju” (LA-Ay).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Materiał	Liczba i średnica drutów w lince mm	Średnica linki mm	Największa oporność linki Ω/km	Ciężar 1000 m linki kG
Miedź LA-M	7 × 7 × 0,15	1,4	0,0295	8,5
„	7 × 7 × 0,20	1,8	0,0155	15,1
„	7 × 7 × 0,25	2,3	0,0100	23,5
Aluminium LA-A	4 × 7 × 0,35	2,5	0,0145	7,5
„	7 × 7 × 0,35	3,2	0,008	13,5
Aldrej LA-Ay	4 × 7 × 0,35	2,5	0,0164	7,5

Zastosowanie. Linki antenowe przeznaczone są do budowy zwykłych radiowych urządzeń odbiorczych.

U w a g a. Podane linki antenowe nie nadają się do stosowania przy budowie anten specjalnych (np. lotniczych).

Opakowanie. Linki antenowe dostarcza się w kragkach o średnicy wewnętrznej około 100 mm. W każdym kragku znajduje się jeden odcinek o długości 50 m ± 1 m. Około 10% odcinków dostarczanych może mieć długość mniejszą niż podana wyżej, nie mniejszą jednak niż 20 m, a 5% kragków może mieć długość większą niż 10 m.

FDdz — Drut dzwinkowy w oprzędzie włóknistym

Przewód nie znormalizowany

Budowa. Jednodrutowa żyła ze stali w stanie miękkim, ocynkowana, otoczona równolegle ułożonymi nitkami wignoli i oprzędzona przędzą bawełnianą. Otaczające drut nitki wignoli, jak również oprzęd włóknisty nasycone są parafiną.

Średnica znamionowa żyły mm	Grubość odzieży włóknistej mm	Średnica przewodu mm	Ciężar 1000 m przewodu kG
1	0,35	1,85	8,30

Zastosowanie. Do budowy instalacji dzwinkowych.

Opakowanie. Drut dzwinkowy dostarcza się w odcinkach 100 m, w kragkach o średnicy wewnętrznej około 100 mm. W każdym kragku mieści się jeden odcinek, przy czym około 25% dostarczanych odcinków może mieć mniejszą długość.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

DS — Druty schematowe zwykłe

RN-55/MPM-13056

Budowa. Jednodrutowa żyła z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub w przypadku przewodów DSEJJB pokryta warstwą emalii, w podwójnym oprzędzie z jedwabiu naturalnego. Na zewnątrz drut schematowy otoczony jest odzieżą w postaci oprzędu lub opłotu z barwionej przędzy bawełnianej. Izolacja i odzież nasyczone są syciwem.

Druty schematowe na żądanie odbiorcy mogą być skręcone w wązki parowe lub trójkowe, przy czym sposób ich oznaczania powinien być uzgodniony z odbiorcą.

Skrót oznaczeń przewodu	Rodzaj odzieży bawełnianej	Znamionowa średnica żyły mm	Największa średnica przewodu mm	Najmniejsza oporność żyły Ω/km	Najmniejsza oporność izolacji $\text{M}\Omega/\text{m}$	Najmniejsze napięcie probiercze V	Ciężar 1000m przewodu kG
DSJJBk — 0,5	oprząd	0,5	1,0	93,5	500	750 V	napięcie prądu stałego lub 500 V napięcie prądu zmiennego
DSJJBk — 0,6	„	0,6	1,1	64,3	500		
DSJJBk — 0,5	opłot	0,5	1,3	93,5	500		
DSJJBk — 0,6	„	0,6	1,4	64,3	500		
DSEJJBn — 0,5	oprząd	0,5	1,0	93,5	1000		
DSEJJBk — 0,6	„	0,6	1,1	64,3	1000		
DSEJJBn — 0,5	opłot	0,5	1,3	93,5	1000		
DSEJJBk — 0,6	„	0,6	1,4	64,3	1000		
DSEJJBn — 0,5	„	0,5	1,3	93,5	1000		
DSEJJBk — 0,6	„	0,6	1,4	64,3	1000		

U w a g a. Przy zamawianiu należy podać barwę odzieży zewnętrznej.

Zastosowanie. Do połączeń w urządzeniach elektrycznych niskonapięciowych i aparatach teletechnicznych.

Opakowanie. Druty schematowe dostarcza się w krążkach o wymiarach otworu 80/90 mm, przy czym w każdym krążku znajduje się jeden odcinek drutu o długości 200 m. Około 25% dostarczanych odcinków może mieć długość mniejszą, jednak co najmniej 50 m.

DTY — Przewody teletechniczne w izolacji z polwinitu

ZN-56/MPM-13-02005

Budowa. Jednodrutowa żyła miedziana z miedzi przewodowej w stanie miękkim, w powłoce izolacyjnej z polwinitu. Powłoki izolacyjne z polwinitu dwu- i trójżyłowych skręconych przewodów mają odmienne zabarwienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba żył	Znamionowa średnica żyły mm	Największa średnica przewodu mm	Największa oporność żyły Ω/km	Najmniejsza oporność izolacji $\text{M}\Omega/\text{m}$	Wytrzymałość elektryczna	Ciężar 1000 m przewodu kG
1	0,5	1,5	92	2,5	Izolacja każdej żyły wytrzymuje w ciągu 1 minuty napięcie prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz i o wartości skutecznej 500 V	
2	0,5	1,5	92	2,5		
3	0,5	1,5	92	2,5		
1	0,6	1,6	64	2,5		
2	0,6	1,6	64	2,5		
3	0,6	1,6	64	2,5		

Zastosowanie. Przewody DTY stosuje się do wykonywania połączeń w aparatach teletechnicznych.

S, SG, SY — Górnicze przewody strzałowe

RN-53/MPM-13022

Budowa. Jednodrutowa żyła ze stali w stanie miękkim, ocynowana, o średnicy 1,4 mm.

Przewody strzałowe używane w górnictwie pod względem budowy dzielą się na:

- S — górniczy przewód strzałowy w odzieży włóknistej
- SG — górniczy przewód strzałowy w izolacji gumowej
- SY — górniczy przewód strzałowy z polwinitu

Oporność żyły przewodu o długości 100 m nie przekracza, w temperaturze 20°C, 12 Ω .

Oporność izolacji żyły w jednym kilometrze gotowego przewodu SG lub SY, w temperaturze 20°C, wynosi co najmniej 1 M Ω .

Wytrzymałość elektryczna izolacji przewodów SG i SY względem wody wynosi 1500 V prądu zmiennego o częstotliwości 50 Hz.

Zastosowanie. Przewody S, SG i SY stosowane są w górnictwie do połączeń zapalarki z nabojami wybuchowymi.

Opakowanie. Przewody strzałowe dostarcza się w krążkach o średnicy wewnętrznej około 200 mm, przy czym w każdym krążku znajduje się odcinek o długości 500 m. Około 25% odcinków dostarczanych może mieć długość mniejszą.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SRG — Sznur radiowy w izolacji gumowej

RN-55/MPM-13066

Budowa. Wielodrutowa żyła z miedzi przewodowej, z drukików o średnicy co najwyżej 0,15 mm w stanie miękkim, ocynowanych lub nieocynowanych, w powłoce izolacyjnej z gumy wulkanizowanej, natryskiwanej lub nakładanej, z jednym szwem, opleciona przędzą kolorową z jedwabiu sztucznego lub innego materiału włóknistego.

Przekrój znamionowy przewodu mm ²	Budowa liczba drutów	Średnica drutu mm	Średnica przewodu mm	Ciepłota 1000 m przewodu kG
0,4	22	0,15	1,9	6,5

Zastosowanie. Do wykonywania połączeń wewnątrz aparatów teletechnicznych.

Opakowanie. Sznur radiowy dostarcza się w krążkach. W krążku znajduje się jeden odcinek o długości 100 m; około 20% dostarczonych odcinków może mieć długość mniejszą, jednakże co najmniej 20 m.

TSA — Sznury szychowe do aparatów telefonicznych

PN/T-90011

Budowa. Żyła skręcona z trzech skrętek, z których każda skręcona jest z sześciu nici szychowych, podwójnie oprzędzona przędzą z jedwabiu naturalnego lub jedwabiu sztucznego, o nie gorszych właściwościach elektroizolacyjnych, opleciona barwnym opłotem z nici bawełnianych. Żyły szychowe izolowane, wyokrąglone do przekroju kołowego przędzą bawełnianą, skręcone są w ośrodek. Ośrodek z zewnątrz pokryty jest dwiema warstwami opłotu z nici kordonkowych, z których zewnętrzny może mieć żądaną przez odbiorcę barwę.

Liczba żył	Śred- nica prze- wodu mm	Największa oporność żyły Ω/m	Najmniejsza oporność izolacji MΩ/m	Wytrzymałość elektryczna V	Ciepłota 1000 m prze- wodu kG
2	5,5	Oporność ży- ły w jednym metrze sznu- ra nie prze- kracza 0,4 Ω	Oporność izo- lacji-każdej ży- ły względem pozostałych żył wynosi 100 MΩ/m	Izolacja każdej żyły względem pozostałych żył wytrzyma- je 500 V prądu zmiennego o częstotliwo- ści 50 Hz	22
3	6				25
4	7				30
5	7				36
6	7,5				42
8	8				51

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Zastosowanie. Do wykonywania połączeń aparatów telefonicznych z gniazdem rozdzielczym lub wtyczkowym oraz ze słuchawką.

Opakowanie. Sznury TSA dostarcza się w krążkach o średnicy wewnętrznej około 150 mm, przy czym w każdym krążku znajduje się jeden odcinek o długości 100 m. Około 25% dostarczonych odcinków może mieć długość mniejszą, jednak co najmniej 10 m.

TSAG — Sznury szychowe w izolacji i oponie gumowej do aparatów telefonicznych

RN-55/MPM-13082

Budowa. Żyła skręcona z nici szychowych, owinięta ściśle bez prześwitów przędzą bawełnianą, otoczona barwną powłoką gumową, natryskiwaną lub nakładaną z jednym szwem. Dwie, trzy lub cztery żyły izolowane skręcone wraz z wypełnieniem z materiału włóknistego do przekroju kołowego w ośrodek oplecione są przędzą bawełnianą i pokryte oponą gumową.

Liczba żył	Znamio- nowa średnica żyły mm	Średnica prze- wodu mm	Naj- większa oporność żyły Ω/km	Naj- mniejsza oporność izolacji MΩ/m	Wytrzymałość elektryczna V	Ciepłota 1000 m prze- wodu kG
2	2	5,7	0,60	100	Izolacja każdej żyły względem pozostałych żył wytrzyma- je napięcie 500 V prądu zm. o często- tliwości 50 Hz	
3	2	6	0,60	100		
4	2	6,5	0,60	100		

Zastosowanie. Do aparatów telefonicznych dla celów specjalnych.

Opakowanie. Sznury TSAG dostarcza się w postaci krążków o średnicy wewnętrznej około 150 mm, przy czym w każdym krążku znajduje się jeden odcinek o długości około 100 m. Około 25% dostarczonych odcinków może mieć długość mniejszą, jednak co najmniej 10 m.

TSŁ — Sznury szychowe do łącznic telefonicznych

PN/T-90012

Budowa. Żyła skręcona z trzech skrętek, z których każda skręcona jest z sześciu nici szychowych, podwójnie oprzędzona przędzą z jedwabiu naturalnego lub jedwabiu sztucznego o nie gorszych właściwościach elektroizolacyjnych, opleciona barwnym opłotem z nici bawełnianych gładzonych. Żyły

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

szychowce izolowane, wyokrąglone do przekroju kołowego przędzą bawełnianą, skręcone są w ośrodek. Ośrodek z zewnątrz pokryty jest dwoma opłotami: pierwszy z przędzy bawełnianej, drugi z nici bawełnianych gładzonych o żądanej przez odbiorcę barwie.

Liczba żył	Średnica przewodu mm	Największa oporność żyły Ω/m	Najmniejsza oporność izolacji między żyłami $M\Omega/m$	Wytrzymałość elektryczna V	Ciężar 1000 m przewodu kg
2	5,3	0,35	100	izolacja każdej żyły względem pozostałych żył wytrzymuje napięcie 500 V prądu zm. o częstotliwości 50 Hz	15,5
3	5,6	0,35	100		19,1

Zastosowanie. Do łączenia linii abonentowych w ręcznych łącznicach telefonicznych.

Opakowanie. Sznury TSL dostarcza się w krążkach o średnicy wewnętrznej około 150 mm, przy czym w każdym krążku znajduje się jeden odcinek o długości 100 m. Około 25% odcinków dostarczonych może mieć długość mniejszą, jednak co najmniej 10 m.

TST — Sznury telefoniczne do tarcz numerowych

RN-54/MPM-13061

Budowa. Wielodrutowa żyła z 18 drucików o średnicy 0,1 mm każdy, z miedzi przewodowej w stanie miękkim, skręconych w skrętki, oprzędzona podwójnie jedwabiem naturalnym lub sztucznym o dobrych własnościach elektroizolacyjnych, opleciona barwną przędzą bawełnianą. Oprzęd i opłot nasyczone są syciwem izolacyjnym. Trzy lub cztery żyły skręcone w ośrodek otoczone są opłotem z barwionej na czarno przędzy bawełnianej.

Liczba żył	Największa średnica sznura mm	Największa oporność żyły Ω/m	Najmniejsza oporność izolacji $M\Omega/m$	Ciężar 1000 m przewodu kg
3	3,5	0,15	100	
4	4,5	0,15	100	

Zastosowanie. Sznury TST przeznaczone są do wykonywania połączeń wewnątrz aparatów telefonicznych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Opakowanie. Sznury TST dostarcza się w krążkach o średnicy wewnętrznej 150 mm, przy czym w każdym krążku znajduje się jeden odcinek o długości co najmniej 100 m. Dokładniejsze ustalenie długości dostarczonych odcinków zależy od porozumienia z odbiorcą.

TŁG — Teletechniczne przewody ogumowane

PN/PNT-901

Budowa. Jednodrutowa żyła z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana lub nieocynowana, w powłoce izolacyjnej, z gumy wulkanizowanej, opleciona przędzą bawełnianą. Opłot przewodu nasycyony jest czarnym syciwem.

Liczba żył	Znamionowa średnica żyły mm	Średnica przewodu mm	Najmniejsza oporność izolacji (po 24 h zanurzenia w wodzie) $M\Omega/km$	Ciężar 1000 m przewodu kg
1	0,7	3,5	1000	12,2
1	1,0	3,8	1000	17,6

Zastosowanie. Do połączeń linii głównych z liniami rozdzielczymi, względnie linii kablowych z liniami napowietrznymi w szafkach i skrzynkach kablowych.

TŁ — Przewody dla przełączalni

PN/PNT-900

Budowa. Jednodrutowa żyła z miedzi przewodowej w stanie miękkim, ocynowana, oprzędzona dwiema warstwami jedwabiu naturalnego lub jedwabiu sztucznego o nie gorszych własnościach elektroizolacyjnych oraz jedną warstwą barwionej przędzy bawełnianej. Zarówno oprzęd jedwabiem, jak i bawełną nasyczone są syciwem. Dwie, trzy lub cztery żyły, oznaczone barwnie, skręcone są w ośrodek, przy czym przy przewodzie dwu- i trójżyłowym skręcone żyły wypełnia się do przekroju kołowego materiałem włóknistym. Ośrodek przewodu pokryty jest szczelnym opłotem z przędzy bawełnianej gładzonej, zabarwionej na popielato.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba i średnica żył mm	Średnica izolowanej żyły mm	przewodu mm	Wytrzymałość elektryczna V	Ciężar 1000 m przewodu kg
2 × 0,7	1,15	3,3	Izolacja każdej żyły względem pozosta- łych żył wytrzymuje napięcie 500 V prądu zmiennego o często- tliwości 50 Hz	11,5
3 × 0,7	1,15	3,7		16,0
4 × 0,7	1,15	4,0		20,0

Zastosowanie. Do połączeń w centralach telefonicznych.

Opakowanie. Dostarcza się w krążkach o średnicy wewnętrznej około 150 mm, przy czym w każdym krążku znajduje się odcinek o długości około 100 m, nie mniej jednak niż 75 m i nie więcej niż 125 m.

SPIS KATALOGÓW

znajdujących się w sprzedaży

- „A-3 Włączniki wysokiego napięcia“
- „A-7 Szafy przyłączowe wysokiego napięcia“
- „A16 Mierniki“
- „A-1400 Artykuły piecowe“
- „AP-4 Armatura przemysłowa — Armatura różna“
- „CH1 Sprężarki amoniakalne“
- „D1 Urządzenia przenoszące napęd“
- „E1 Kotły i wyposażenie kotłów“
- „F1 Pompy“
- „F2 Sprężarki powietrzne“
- „J-8 Oprawy oświetleniowe“
- „K4 Przewody“
- „K-5 Kable“
- „KN-7 Wyposażenie obrabiarek“
- „KN-11 Narzędzia do obróbki drewna“
- „M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d“ wielkości 3 ÷ 9“
- „M-19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d“ wielkości 10 ÷ 13“
- „N-12 Frezy“
- „N-13 Rozwieraki, pogłębiacze, nawiertaki“
- „N-14 Narzędzia do gwintowania“
- „N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatach“
- „O-4 Akumulatory trakcyjne“
- „OB1 Tokarki“
- „OB2 Wiertarki i frezarki“
- „OB3 Obrabiarki różne“
- „OB4 Praszy, młotki, nożyce, gładzarki“
- „OB5 Obrabiarki do drewna“
- „P-3 Gazomierze“
- „R-1 Części i podzespoły radiotechniczne“
- „RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze“
- „T-1 Aparaty telefoniczne“
- „T-2 Części aparatów telefonicznych“
- „T-9 Łącznice międzymiastowe“
- „T-4 Łącznice automatyczne abonenckie“
- „T-5 Łącznice automatyczne miejskie“
- „T-6 Części łącznic telefonicznych“
- „T-9 Łącznice międzymiastowe“
- „W1 Maszyny włókiennicze“

SPIS KATALOGÓW

znajdujących się w druku

- „B1 Maszyny i urządzenia budowlane“
- „C1 Urządzenia do transportu bliskiego“
- „CH1 Sprężarki amoniakalne“
- „F2 Sprężarki powietrzne“
- „J10 Osprzęt sieciowy“
- „M20 Silniki trójfazowe indukcyjne przeciwwybuchowe“
- „W1 Maszyny włókiennicze“

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

STAT

Katalog K-5

Lipiec 1956

Cables
KABLE

STAT

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń, poczynionych na temat ukazujących się katalogów, dotyczących ich treści, układu, formy itp.

Nadsyłane uwagi stanowiąc będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla Odbiorców z całego kraju — Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników,

— w drodze:

- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia Odbiorców katalogów, kierowane do Centralnej Składnicy Aparatów Elektrycznych i Silników w Warszawie, ul. Brzeska 7),
- sprzedaży odręcznej za gotówkę, prowadzonej wyłącznie w Warszawie, przy ul. Nowogrodzkiej 50.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

Katalog K-5

Lipiec 1956

KABLE

WARSZAWA

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SPIS RZECZY

I. Wiadomości ogólne

1. Wstęp	Str.
2. Kable elektroenergetyczne	5
2.1. Budowa kabli	5
2.2. Oznaczenia typów kabli	5
2.3. Przekroje kabli	7
2.4. Wybór odpowiedniego typu kabla	10
2.5. Uwagi dotyczące montażu	14
2.6. Elektryczne charakterystyki kabli z izolacją papierową na	14

Katalog K-5. Kable
Błędy dostrzeżone w druku

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
2	2 od dołu	Symbol 75977/RMs	Symbol 60011
66	1 rubr.		
72	19 od dołu	850	800
	5 rubr.		
110	17 od dołu	68 0	6850
	1 rubr.		
	18 od dołu	150z	150
114	11 od dołu	× 1	2 × 1
124	5 od góry	P -	T -
	4 rubr.		
	24 od dołu	4930	4920

SZG. 5, zam. 1084/56

1. Ciężar miedzi w kablach elektroenergetycznych	42
2. Ciężar aluminium w kablach elektroenergetycznych	43
3. Ciężar miedzi w kablach sygnalizacyjnych	44

KATALOG K-5

3

LIPIEC 1956

Redaktor techniczny mgr J. Zajdowski

PWT Warszawa 1956. Wydanie 1. Nakład 5101 egz. Ark. wyd. 9,9 Ark. druk. 8,5
Format A5. Papier druk. sat. kl. III, 80 g, 610×860/16 Fabryki Papieru w Kluczkach
Rękopis oddano do składania 5.5.56. Podpis. do druku 13.8.56. Druk ukończono 16.8.1956
Symbol 75977/RMs.

SZG. 5, Stalinogród, ul. Warszawska 58, tel. 313-30 — zam. 660/56 — R-7-2319

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. Kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi w izolacji papierowej nasyczonej:	Str.
na napięcie znamionowe 1 kV	45
" " " 3 kV	55
" " " 6 kV	57
" " " 10 kV	59
" " " 15 kV	61
" " " 20 kV	63
" " " 30 kV	64
" " " 35 kV	65
5. Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi w izolacji papierowej nasyczonej	
na napięcie znamionowe 1 kV	66
" " " 3 kV	76
" " " 6 kV	78
" " " 10 kV	80
" " " 15 kV	82
" " " 20 kV	84
" " " 30 kV	85
" " " 35 kV	86
6. Kable elektroenergetyczne wewnętrzne na napięcie znamionowe 1 kV	87
7. Kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi w izolacji gumowej na napięcie znamionowe 1 kV	89
8. Kable nastawcze	98
9. Kable blokowe	104
10. Kable do obwodów szynowych	107
11. Kable górnicze sygnalizacyjno-telefoniczne	109
12. Kable okrętowe elektroenergetyczne	110
13. Kable okrętowe telefoniczne	112
14. Kable okrętowe sygnalizacyjno-sterownicze	113
15. Kable telefoniczne miejscowe:	
z żyłami miedzianymi o średnicy 0,4 mm	114
" " " 0,5 mm	117
" " " 0,6 mm	120
" " " 0,7 mm	123
" " " 0,8 mm	126
" stalowymi " 0,5 mm	129
16. Kable radiofoniczne miejscowe	131
17. Kable telefoniczne zakończeniowe	132
18. Kable telefoniczne instalacyjne	133
19. Kable telefoniczne stacyjne	134
20. Kable telegraficzne	135

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

I. WIADOMOŚCI OGÓLNE

1. WSTĘP

Katalog niniejszy obejmuje następujące rodzaje kabli:

- kable elektroenergetyczne obolowione, z żyłami miedzianymi w izolacji papierowej nasyczonej, na napięcie znamionowe od 1 kV do 35 kV;
- kable elektroenergetyczne obolowione, z żyłami aluminiowymi w izolacji papierowej nasyczonej, na napięcie znamionowe od 1 kV do 35 kV;
- kable elektroenergetyczne wewnętrzne (bez powłoki obolowanej), z żyłami miedzianymi lub aluminiowymi w izolacji papierowej nasyczonej, na napięcie znamionowe 1 kV;
- kable elektroenergetyczne obolowione, z żyłami miedzianymi w izolacji gumowej, na napięcie znamionowe 1 kV;
- kable do urządzeń nastawczych z żyłami miedzianymi w izolacji papierowej nasyczonej, na napięcie znamionowe 440 V;
- kable do urządzeń blokowych z żyłami miedzianymi w izolacji papierowej nasyczonej, na napięcie znamionowe 120 V;
- kable do obwodów szynowych, z żyłami miedzianymi w izolacji gumowej, na napięcie znamionowe 100 V;
- kable górnicze sygnalizacyjno-telefoniczne;
- kable okrętowe;
- kable telefoniczne miejscowe, z żyłami miedzianymi i stalowymi;
- kable radiofoniczne miejscowe;
- kable telefoniczne zakończeniowe;
- kable telefoniczne instalacyjne;
- kable telefoniczne stacyjne;
- kable telegraficzne.

2. KABELE ELEKTROENERGETYCZNE

2.1. Budowa kabli

Budowa i własności elektroenergetycznych kabli obolowionych w izolacji papierowej nasyczonej są określone Polską Normą PN-54/E-90021, a w izolacji gumowej PN-54/E-90020.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Żyły elektroenergetycznych kabli są wykonywane z miedzi lub aluminium przewodowego. Ponieważ stosunek przewodności miedzi do aluminium wynosi $1,55 \div 1,60$, to dla otrzymania tej samej oporności przekrój linii kablowej z żyłami aluminium musi być większy w tym samym stosunku do przekroju kabla o żyłach miedzianych. Przy dotrzymaniu powyższego warunku i przy jednakowym obciążeniu, zarówno kabel o żyłach miedzianych, jak i kabel o żyłach aluminium wykazują jednakowe spadki napięcia oraz straty ciepłne.

Kable o żyłach aluminium ze względu na większy przekrój żył mają większą powierzchnię zewnętrzną i tym samym korzystniejsze warunki chłodzenia, co umożliwia większe ich obciążenie niż przy tej samej oporności kabli o żyłach miedzianych.

Przy małych przekrojach żyły wykonywane są jako jednodrutowe, natomiast przy większych — jako linki wielodrutowe. Żyły są albo okrągłe lub jak w kablach 2-, 3- i 4-żyłowych — w kształcie wycinka koła (żyły sektorowe). Żyły sektorowe stosuje się tylko do napięcia 6 kV włącznie, ponieważ przy napięciach wyższych mogą wystąpić na krawędziach żyły zbyt duże naprężenia dielektryka. Z tego powodu żyły kabli na napięcie 10 kV i wyżej mają kształt okrągły lub owalny. Kable o żyłach sektorowych lub owalnych mają mniejszą średnicę przy tym samym przekroju w porównaniu z kablami o żyłach okrągłych i w związku z tym zużycie surowców jest również mniejsze.

Żyły miedziane kabli elektroenergetycznych z izolacją gumową, w przypadku stosowania gumy zawierającej wolną siarkę, muszą składać się z drutów pokrytych stopem cyny z ołowiem.

Izolację papierową nasyconą kabli elektroenergetycznych stanowią spiralnie nawinięte na żyły taśmy z papieru kablowego, które po wykonaniu całego ośrodka kabla zostają nasycone syciwem. Grubość izolacji jest określona Polską Normą PN-54/E-90021. W celu odróżnienia poszczególnych żył w kablach wielożyłowych, wierzchnia taśma papierowa jest zabarwiona. Stosuje się następujące barwy:

- przy 2 żyłach — czerwoną i naturalną,
 - " 3 " — czerwoną, naturalną i niebieską,
 - " 4 " — czerwoną, naturalną, niebieską i czerwono-naturalną,
- przy czym żyła zerowa jest oznaczona zawsze barwą naturalną (tzn. papier owijający tę żyłę nie jest w ogóle barwiony).

Kable wielożyłowe na napięcie znamionowe do 10 kV są wykonywane jako tzw. kable z izolacją rdzeniową.

W tych kablach izolowane żyły są razem skręcone w ośrodek kablowy, przy czym szczeliny między żyłami zostają wypełnione papierem, aby do minimum zmniejszyć możliwość tworzenia się pustych miejsc. Tak skręcone żyły są owinięte kilkoma warstwami papieru, a następnie ośrodek ten po dokładnym wysuszeniu w próżni jest nasycony odpowiednim syciwem.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Nasycony ośrodek kabla jest otoczony szczelną powłoką ołowianą. Grubość powłoki jest zależna od typu oraz od średnicy kabla pod ołowiem. Zależności te są określone wyżej podanymi normami.

W kablach z izolacją rdzeniową linie pola elektrycznego przebiegają pod ostrym kątem poprzez izolację, a na swej drodze doznają one zagęszczenia i to właśnie w tych miejscach przekroju kabla, gdzie znajdują się pomiędzy żyłami materiały wyokrąglające ośrodek. Ponieważ miejsca te nigdy nie mogą być tak ściśle wypełnione sznurkiem papierowym i syciwem, więc może bardzo łatwo wystąpić w nich jonizacja, która z kolei doprowadza do przebicia kabla. Dlatego dla napięć 15 kV i wyższych stosuje się kable o polu promieniowym; w kablach tych linie pola elektrycznego wychodzące z żył przebiegają promieniowo przez izolację, a niebezpieczeństwo jonizacji jest znacznie mniejsze, ponieważ materiały wypełniające i wyokrąglające znajdują się poza działaniem pola elektrycznego.

Kable o polu promieniowym są dwóch typów:

a) kable typu „H” (Hochstädera), w których każda żyła izolowana owinięta jest papierem metalizowanym jako ekranem wyrównującym pole elektryczne i takie trzy żyły po skręceniu są otoczone wspólnym płaszczem ołowianym;

b) kable trójplaszczowe są to kable trójżyłowe skręcone z oddzielnie obolowionych izolowanych żył, gdzie rolę ekranu dla wyrównania pola elektrycznego spełniają płaszcze ołowiane.

Kable elektroenergetyczne wykonuje się:

- w gołej powłoce ołowianej,
- w powłoce ołowianej i osłonie włóknistej,
- w powłoce ołowianej i pancerzu,
- bez powłoki ołowianej, tzw. kable wewnętrzne.

Kable elektroenergetyczne wewnętrzne (bez powłoki ołowianej) są wykonywane zgodnie z Normą Resortową RN-55/MPM-13062 na napięcie znamionowe 1 kV. Ośrodek tych kabli ma identyczną budowę jak w kablach obolowionych. Na ośrodek wysuszony i nasycony nakłada się osłonę składającą się z dwóch warstw papieru metalizowanego lub folii metalowej, kilka warstw papieru kablowego, warstwę materiału włóknistego oraz dwie taśmy stalowe. Między poszczególnymi warstwami znajduje się specjalna masa ochronna, zlepiająca i uszczelniająca całą osłonę.

2.2. Oznaczenia typów kabli

Poszczególne typy kabli oznacza się literami w zależności od materiału i kształtu żyły, od rodzaju osłon ochronnych i budowy kabla.

Zasady oznaczeń typów kabli są następujące:

- K — kabel z żyłami miedzianymi okrągłymi z izolacją papierową nasyconą w gołej powłoce ołowianej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

- KS — kabel z żyłami miedzianymi sektorowymi z izolacją papierową nasyconą w gołej powłoce ołowianej.
- KG — kabel z żyłami miedzianymi okrągłymi z izolacją gumową w gołej powłoce ołowianej.
- A — litera ta umieszczona przed wyżej podanymi oznaczeniami określa kabel z żyłami aluminium, umieszczona zaś na końcu symbolu literowego oznacza zewnętrzną osłonę włóknistą.
- Ft — opancerzenie taśmami stalowymi.
- Fp — opancerzenie stalowymi drutami płaskimi.
- Fo — opancerzenie stalowymi drutami okrągłymi.
- d — umieszczone po literach określających rodzaj pancerza oznacza spiralę przeciwskrętłą.
- H — litera ta umieszczona na początku symbolu oznacza kabel z żyłami ekranowanymi.
- 3 — cyfra ta umieszczona przed literą H oznacza kabel trójpiąszczowy.
- O — litera ta umieszczona za literą K w kablach z żyłami ekranowanymi oznacza żyły o przekroju owalnym.
- W — umieszczone po literze K oznacza kabel wewnętrzny (bez powłoki ołowianej).

Tablica oznaczeń typów kabli z izolacją papierową nasyconą

Typ kabla	Oznaczenie typu kabla			
	z żyłami miedzianymi		z żyłami aluminium	
	okrągłymi	sektorowymi	okrągłymi	sektorowymi
Kabel w gołej powłoce ołowianej	K	KS	AK	AKS
Kabel w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej	KA	KSA	AKA	AKSA
Kabel opancerzony taśmami stalowymi bez osłony zewnętrznej	KFt	KSFt	AKFt	AKSFt
Kabel opancerzony stalowymi drutami płaskimi ze spiralą przeciwskrętłą	KFpd	KSFpd	AKFpd	AKSFpd

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Typ kabla	Oznaczenie typu kabla			
	z żyłami miedzianymi		z żyłami aluminium	
	okrągłymi	sektorowymi	okrągłymi	sektorowymi
Kabel opancerzony stalowymi drutami okrągłymi ze spiralą przeciwskrętłą	KFod	KSFod	AKFod	AKSFod
Kabel opancerzony taśmami stalowymi w osłonie włóknistej	KFtA	KSFtA	AKFtA	AKSFtA
Kabel opancerzony stalowymi drutami płaskimi w osłonie włóknistej	KFpA	KSFpA	AKFpA	AKSFpA
Kabel opancerzony stalowymi drutami okrągłymi w osłonie włóknistej	KFoA	KSFoA	AKFoA	AKSFoA
Kabel wewnętrzny opancerzony taśmami stalowymi	KWFt	KWSFt	AKWFt	AKWSFt

Kable energetyczne typu „H” (Hochstädtera) oznacza się zgodnie z tablicą, lecz z dodaniem na początku symbolu litery „H”, np.:

HKFtA — kabel z żyłami miedzianymi ekranowanymi, opancerzony taśmami stalowymi w osłonie włóknistej;

HAKFtA — kabel jak wyżej, ale z żyłami aluminium.

Ponieważ kable o polu promieniowym mogą być produkowane z żyłami owalnymi, to wtedy wyżej przytoczone przykłady dla tego przypadku mają następujące oznaczenia:

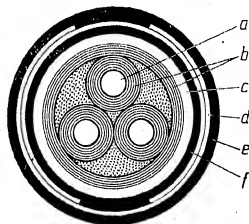
HKOFtA i HAKOFtA

Kable z izolacją gumową oznacza się przez umieszczenie litery „G” po literze „K”, np.:

KGfA — kabel z żyłami miedzianymi z izolacją gumową, opancerzony dwiema taśmami stalowymi w osłonie włóknistej.

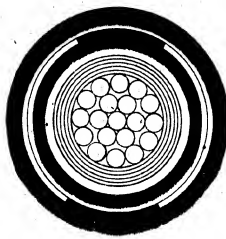
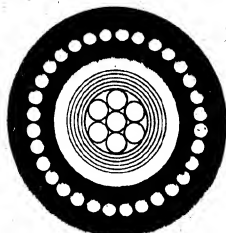
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.3. Przekroje kabli

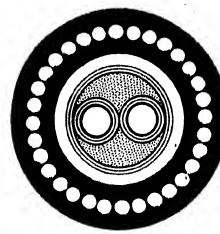
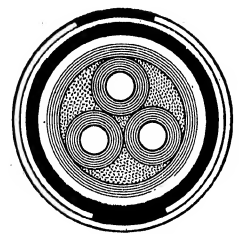
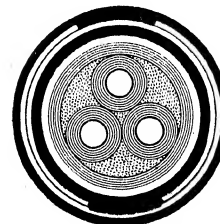
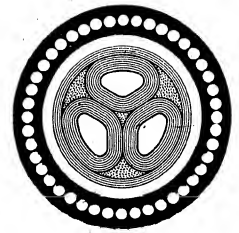
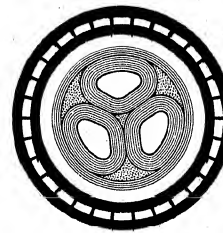
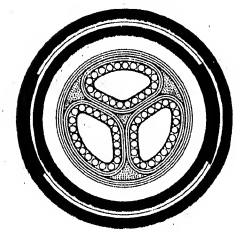


Kabel trójżyłowy typu KFiA lub AKFiA

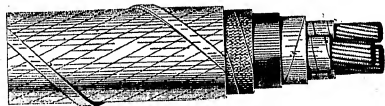
- a — żyła przewodząca,
- b — izolacja,
- c — powłoka ołowiana,
- d — pancerz z dwóch taśm stalowych,
- e — osłona włóknista na pancerzu,
- f — osłona włóknista pod pancerzem.

Kabel jednożyłowy
Typ: KFiA albo AKFiAKabel jednożyłowy
Typ: KFoA albo AKFoA

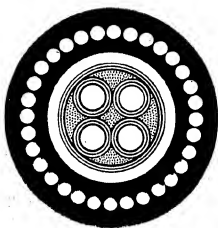
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kabel dwużyłowy
Typ: KFoA albo AKFoAKabel trójżyłowy
Typ: KFiT albo AKFiTKabel trójżyłowy
Typ: KFiA albo AKFiAKabel trójżyłowy
Typ: KSFoA albo AKSFoAKabel trójżyłowy
Typ: KSFPa albo AKSFPaKabel trójżyłowy
Typ: KSFiA albo AKSFiA

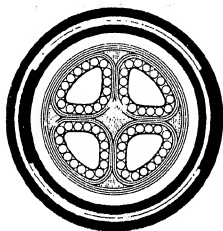
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



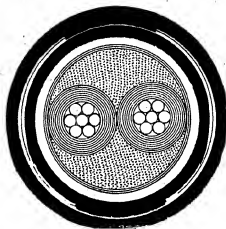
Kabel trójżyłowy
Typ: KFpd albo AKFpd



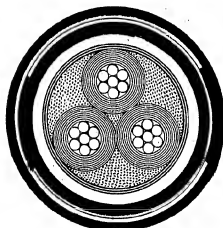
Kabel czterożyłowy
Typ: KFoa albo AKFoa



Kabel czterożyłowy
Typ: KSFlA albo AKSFlA

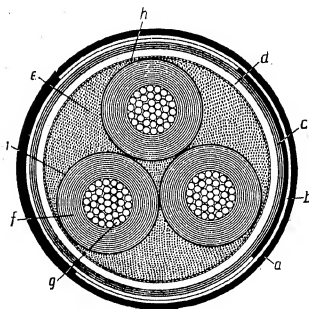


Kabel dwużyłowy
Typ: KGFlA

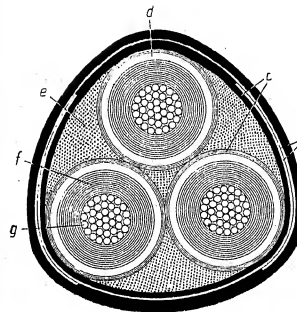


Kabel trójżyłowy
Typ: KGFlA

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Kabel trójżyłowy
Typ: HKFlA albo HAKFlA
a — zewnętrzna osłona włók-
nista,
b — pancerz z dwóch taśm sta-
lowych,
c — osłona włókniasta pod pan-
cerzem,
d — powłoka ołowiana,
e — wypełnienie z papieru na-
syconego,
f — izolacja papierowa nasy-
cona,
g — żyła przewodząca,
h — taśma bawełniana przety-
kana drutami miedzianymi,
i — papier metalizowany.



Kabel trójżyłowy
Typ: 3HKFlA albo 3HAKFlA
a — zewnętrzna osłona włók-
nista,
b — pancerz z dwóch taśm sta-
lowych,
c — osłony włókniaste,
d — powłoka ołowiana,
e — wypełnienie,
f — izolacja papierowa nasy-
cona,
g — żyła przewodząca.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.4. Wybór odpowiedniego typu kabla

Kable w gołej powłoce ołowianej, np. typ „K”, mogą być użyte wszędzie tam, gdzie nie ma obawy o szkodliwe wpływy chemiczne na powłokę ołowianą ani o uszkodzenia mechaniczne lub gdzie wpływom tym i uszkodzeniom zapobieżono przez zastosowanie odpowiednich środków zapobiegawczych (smołowanie, asfaltowanie, oszalowanie itp.).

Kable w asfaltowej osłonie włóknistej, np. „KA”, służą do takich miejsc, w których można się spodziewać wpływów chemicznych na gołą powłokę ołowianą, gdzie jednak nie ma obawy o uszkodzenia mechaniczne.

Kable opancerzone, np. typ „KFA”, mogą być zastosowane wszędzie, nawet i tam, gdzie można się spodziewać uszkodzeń mechanicznych.

Jeżeli kable opancerzone służyć mają do przewodzenia prądu zmiennego, to w tym kablu muszą się mieścić wszystkie żyły należące do jednego obwodu, tak aby każdorazowa algebraiczna suma prądów chwilowych we wszystkich żyłach kabla była równa zero. Jednakże w tych przypadkach, w których natężenie prądu w przewodzie zerowym może stanowić w normalnych warunkach tylko małą część natężenia prądu w przewodach głównych, przewód zerowy może być prowadzony oddzielnie.

Przy zastosowaniu kabli opancerzonych do przejść przez głębokie rzeki i w szybach kopalnianych pancierz musi być wytrzymały na zerwanie odpowiednio do miejscowych warunków. W tych przypadkach stosuje się pancierz z drutów stalowych płaskich lub okrągłych, np. typ „KFpA”.

Kable opancerzone układane w budynkach powinny być bez zewnętrznej osłony włóknistej, np. typ „KFt”, aby w razie pożaru utrudnić przeniesienie się ognia.

Kable elektroenergetyczne wewnętrzne (bez powłoki ołowianej) z izolacją papierową nasyconą (np. typ „KWSFr”) są przeznaczone do zakładania wewnątrz budynków.

2.5. Uwagi dotyczące montażu

Kable w gołej powłoce ołowianej wolno tylko tak prowadzić, aby były chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem chemicznym na ołów.

Kable z izolacją papierową nasyconą wolno łączyć, odgałęziać, rozgałęziać i zakańczать tylko specjalnymi mufami zalewanymi szczelnie zalewą kablową tak, aby wnikanie wilgoci do wnętrza kabla przez obnażone końce lub niewłaściwie wykonane połączenia albo odgałęzienia było wykluczone i aby dobre połączenie elektryczne było zapewnione. Kable z izolacją gumową można w miejscach suchych odgałęziać, rozgałęziać i zakańczать bez stosowania specjalnych muf.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przy prowadzeniu wszelkich kabli należy uważać, aby w miejscach umocowania powłoka ołowiana nie uległa zgnieceniu albo okaleczeniu. Przytwierdzanie kabli za pomocą wbijanych skobli stalowych jest niedozwolone.

Z kablami należy się obchodzić ostrożnie.

Bębny z kablami można toczyć tylko w kierunku strzałki znajdującej się na tarczach bębna.

Bębny z kablami nie powinny być przechowywane w gorących miejscach. Jeżeli kable są układane podczas mrozu, to bębny z kablami należy trzymać przynajmniej przez 24 godziny (aż do chwili układania) w dobrze ogrzonym pomieszczeniu.

Przy rozwijaniu kabla nie należy ciągnąć, izarzać nim, przyciskać go itp. Należy również uważać, aby nie tworzyły się pętle, które prowadziłyby do skręcenia kabla lub zginania pod ostrym kątem. Na skrętach należy uważać, aby promień krzywizny nie był zbyt mały i wskutek tego izolacja lub powłoka ołowiana nie uległy uszkodzeniu. W zasadzie promień krzywizny powinien wynosić przynajmniej 20-krotną zewnętrzną średnicę kabla.

W przejściach przez ściany i sufit lub przy prowadzeniu pod tynkiem należy wszelkiego rodzaju kable prowadzić w rurach, by nie stykały się ani z cementem, ani z wapnem. Najlepiej przewidzieć na ten cel odpowiednio szerokie otwory lub kanały, które mogą być zasypane piaskiem i zalane gliną lub asfaltem.

Przy prowadzeniu kabli w ziemi układa się je jeden obok drugiego w odstępach co najmniej 10 cm, w rowach o głębokości około 70 cm. Kable powinny leżeć w piasku, przykryte ceglami. W przejściach pod ulicami i drogami publicznymi należy zakładać kable w rurach, w celu uchronienia ich przed zgnieceniem przez ciężkie pojazdy oraz w celu umożliwienia ich wymiany bez potrzeby rozkopywania ulic. Należy przy tym uważać, aby końce rur nie kaleczyły kabla.

W gruncie złym (nasypowym) należy kable układać luźno (węzowato), aby nie były naciągane lub nie uległy zerwaniu przy osiadaniu gruntu. Kable swobodnie ułożonych nie wolno zakrywać żadnym palnym materiałem. W pomieszczeniach ruchu elektrycznego i wszędzie gdzie jest nagromadzona większa ilość kabli prowadzonych po wierzchu, zaleca się zdejmowanie zewnętrznego obwoju z pancierza stalowego lub stosowanie kabli już wykonanych bez tego obwoju. Po zdjęciu obwoju należy pancierz kablowy starannie polakierować w celu ochrony przed rdzą.

Kable, zwłaszcza przeznaczone do przesyłania większych mocy, należy tak zakładać, aby nieprawdopodobne było powstanie niebezpieczeństwa dla otoczenia, szczególnie w pobliżu łatwopalnych lub wybuchowych materiałów (np. palne gazy), wskutek eksplozji głowic kablowych lub muf, czy też wskutek zwarcia lub uszkodzeń kabla.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Powłoka ołowiana każdego kabla powinna być połączona z głowicami kablowymi, mufami itp. za pomocą specjalnego, przewidzianego w nich zacisku i wraz z nimi uziemiona. Pożądane jest również połączenie z tym uziemieniem pancerza stalowego.

2.6. Elektryczne charakterystyki kabli z izolacją papierową nasyconą

Przy projektowaniu sieci kablowych elektroenergetycznych konieczna jest znajomość elektrycznych parametrów kabli.

a. Oporność żył

Największe dopuszczalne oporności żył miedzianych i aluminiowych w gotowym kablu w temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$ podane są w poniższej tabeli.

Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Największa oporność żyły w 1 km gotowego kabla Ω		Przekrój znamio- nowy żyły mm ²	Największa oporność żyły w 1 km gotowego kabla Ω	
	miedzianej	aluminiowej		miedzianej	aluminiowej
1,5	12,97	—	120	0,162	0,250
2,5	7,78	12,0	150	0,130	0,200
4	4,86	7,50	185	0,105	0,162
6	3,24	5,00	240	0,0810	0,125
10	1,95	3,00	300	0,0648	0,100
16	1,22	1,88	400	0,0486	0,0750
25	0,778	1,20	500	0,0389	0,0600
35	0,556	0,857	625	0,0311	0,0400
50	0,389	0,600	800	0,0243	0,0375
70	0,278	0,429	1000	0,0195	0,0300
95	0,205	0,316			

Oporność żył przy temperaturze 20°C przelicza się na oporność przy temperaturze pracy kabla według wzoru dla miedzi:

$$R_t = \frac{234,5 + t}{254,5} \cdot R_{20}$$

dla aluminium:

$$R_t = \frac{225,1 + t}{245,1} \cdot R_{20}$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

gdzie:

R_t — oporność żyły przy temperaturze $t^{\circ}\text{C}$,
 R_{20} — oporność żyły przy temperaturze 20°C ,
 t — temperatura pracy kabla w $^{\circ}\text{C}$.

b. Pojemność kabli

Pojemność robocza kabli trójżyłowych z izolacją rdzeniową składa się z pojemności cząstkowych żył względem siebie C_{12} i względem ołowiu C_{10} :

$$C = 3C_{12} + C_{10}$$

Znając pojemność roboczą kabla trójżyłowego z izolacją rdzeniową można obliczyć prąd pojemnościowy:

$$I_c = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot C \cdot \omega \cdot 10^{-6} \quad \text{A/km}$$

gdzie:

U — napięcie międzyprzewodowe w V
 C — pojemność robocza w $\mu\text{F/km}$,
 ω — pulsacja.

W kablach o polu promieniowym i w kablach jednożyłowych układ elektryczny jest znacznie prostszy i przedstawia sobą kondensator cylindryczny. W układzie takim pojemność robocza jest pojemnością żyły względem ołowiu:

$$C = C_{10}$$

Prąd pojemnościowy równa się

$$I_c = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot C \cdot \omega \cdot 10^{-6} \quad \text{A/km}$$

Pojemności robocze kabli elektroenergetycznych w zależności od przekroju żył, napięcia międzyprzewodowego i typu kabla są podane w tabelicach.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Pojemność robocza kabli trójżyłowych z izolacją rdzeniową

Przekrój mm ²	Napięcie znamionowe kV			
	1	3	6	10
Pojemność robocza w $\mu\text{F}/\text{km}$ (żyły okrągłe)				
1,5	0,217	—	—	—
2,5	0,256	—	—	—
4	0,301	0,219	—	—
6	0,348	0,230	—	—
10	0,419	0,272	0,197	0,175
16	0,551	0,360	0,249	0,220
25	0,557	0,414	0,290	0,254
35	0,633	0,468	0,326	0,286
50	0,734	0,541	0,375	0,326
70	0,835	0,621	0,426	0,369
95	0,937	0,697	0,475	0,413
120	0,991	0,765	0,523	0,482
150	1,025	0,834	0,570	0,492
185	1,072	0,899	0,618	0,521
240	1,071	0,954	0,690	0,589
300	1,166	1,012	—	—
400	1,296	1,145	—	—

U w a g a : Kable z żyłami sektorowymi mają pojemność roboczą o około 14% większą.

Pojemność robocza kabli o polu promieniowym

Przekrój mm ²	Napięcie znamionowe kV			
	15	20	30	35
Pojemność robocza w $\mu\text{F}/\text{km}$				
16	0,192	—	—	—
25	0,221	0,194	—	—
35	0,248	0,216	0,178	—
50	0,284	0,246	0,200	0,178
70	0,322	0,277	0,224	0,198
95	0,360	0,310	0,248	0,219
120	0,396	0,339	0,270	0,237
150	0,433	0,369	0,292	0,257
185	0,472	0,401	0,316	0,276
240	0,524	0,445	0,348	0,304

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

c. Indukcyjność kabli

Indukcyjność robocza żyły kabla zależy od średnicy żyły i od odległości żył między sobą.

W tablicach jest podana indukcyjność dla różnych typów, napięć i przekrojów kabli.

Indukcyjność robocza kabli trójżyłowych z izolacją rdzeniową

Przekrój mm ²	Napięcie znamionowe kV			
	1	3	6	10
Indukcyjność robocza w mH/km (żyły okrągłe)				
1,5	0,336	—	—	—
2,5	0,311	—	—	—
4	0,290	0,357	—	—
6	0,275	0,335	—	—
10	0,259	0,311	0,368	0,394
16	0,240	0,273	0,329	0,351
25	0,238	0,266	0,308	0,327
35	0,231	0,255	0,293	0,311
50	0,224	0,245	0,279	0,295
70	0,219	0,237	0,267	0,281
95	0,215	0,231	0,258	0,271
120	0,213	0,227	0,251	0,263
150	0,215	0,223	0,245	0,256
185	0,212	0,221	0,240	0,251
240	0,211	0,217	0,235	0,244
300	0,209	0,216	—	—
400	0,206	0,211	—	—

U w a g a : Kable z żyłami sektorowymi mają indukcyjność o około 14% mniejszą.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Indukcyjność robocza kabli trójżyłowych o polu promieniowym		Kable typu „H”						Kable trójplaszczowe					
		Napięcie znamionowe kV						Indukcyjność robocza w mH/km					
		15	20	30	35	15	20	30	35	15	20	30	35
Przekrój mm ²													
16	0,392	—	—	—	—	0,423	—	—	—	0,415	—	—	—
25	0,368	0,382	—	—	—	0,394	0,410	—	—	0,393	0,429	—	—
35	0,349	0,370	0,410	—	—	0,373	0,385	—	—	0,371	0,404	0,418	—
50	0,329	0,349	0,385	0,408	—	0,351	0,365	0,408	—	0,351	0,383	0,395	0,418
70	0,312	0,331	0,365	0,386	0,408	0,332	0,348	0,386	0,408	0,335	0,365	0,376	0,395
95	0,299	0,317	0,348	0,368	0,386	0,319	0,335	0,365	0,386	0,324	0,351	0,363	0,376
120	0,289	0,306	0,335	0,354	0,372	0,308	0,324	0,351	0,372	0,314	0,341	0,350	0,363
150	0,281	0,296	0,324	0,342	0,360	0,299	0,314	0,341	0,360	0,305	0,330	0,341	0,350
185	0,273	0,288	0,314	0,331	0,349	0,291	0,305	0,330	0,349	0,295	0,320	0,330	0,338
240	0,265	0,278	0,302	0,318	0,336	0,281	0,295	0,318	0,336	—	—	—	0,323

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. KABELE DO KOLEJOWYCH URZĄDZEŃ BEZPIECZEŃSTWA

Kable nastawcze (PN-54/E-90029) przeznaczone są do kolejowych urządzeń nastawczych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 440 V, poza tym stosowane są również do obwodów sygnalizacyjnych i kontrolnych w urządzeniach elektroenergetycznych.

Kable blokowe (PN-54/E-90030) przeznaczone są do kolejowych urządzeń blokowych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 120 V, mogą być również stosowane do innych obwodów sygnalizacyjnych i kontrolnych o napięciu nie przekraczającym uprzednio podanej wartości.

Kable do obwodów szynowych (PN-54/E-90031) są przeznaczone do kolejowych obwodów szynowych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 100 V. Żyły przewodzące tej grupy kabli są wykonane jako jednodrutowe z miedzi przewodowej. W przypadku stosowania gumy, zawierającej wolną siarkę, jako izolacji w kablach do obwodów szynowych, żyły muszą być ocynowane. Żyły kabli nastawczych i blokowych są izolowane taśmami papierowymi nasycenymi, a żyły kabli do obwodów szynowych — współosiową warstwą gumy wulkanizowanej i owinięte taśmą bawełnianą nagumowaną.

Izolowane żyły są skręcone współśrodkowymi warstwami w ośrodek. W każdej warstwie współśrodkowej znajduje się żyła licznikowa barwy czerwonej oraz sąsiednia żyła kierunkowa barwy niebieskiej. Ośrodek kabli nastawczych i blokowych jest owinięty taśmami papierowymi nasycenymi, a kable do obwodów szynowych-bawełnianą taśmą nagumowaną.

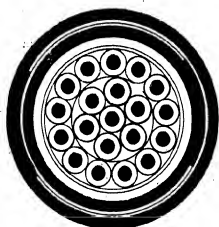
Na ośrodek kabla jest nałożona szczelna powłoka ołowiana o grubości podanej w odpowiednich normach.

Osiłona ochronna na powłoce ołowianej składa się z dwóch warstw papieru nasyczonego i z warstwy nasyczonego materiału włóknistego lub z kilku warstw papieru nasyczonego. Na tej osłonie jest pancerz wykonany z dwóch warstw taśmy stalowej bądź z warstwy drutu stalowego płaskiego, bądź z warstwy drutu stalowego okrągłego. Pancerz jest pokryty osłoną ochronną z warstwy nasyczonego materiału włóknistego.

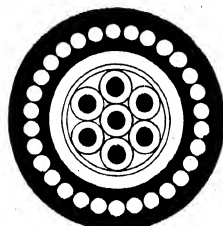
Oznaczenia typów kabli do kolejowych urządzeń bezpieczeństwa podane są w poniższej tabeli.

Rodzaj pancerza	Kable nastawcze	Kable blokowe	Kable do obwodów szynowych
Taśmy stalowe w osłonie włóknistej	KNFtA	KBFtA	KGSFtA
Ocynkowane druty stalowe płaskie w osłonie włóknistej	KNFpA	KBFpA	KGSFpA
Ocynkowane druty stalowe okrągłe w osłonie włóknistej	KNFoA	KBFoA	KGSFoA

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Kabel do kolejowych urządzeń bezpieczeństwa, obolwiony i opancerzony dwiema taśmami stalowymi w osłonie włóknistej



Kabel do kolejowych urządzeń bezpieczeństwa, obolwiony i opancerzony okrągłymi drutami stalowymi w osłonie włóknistej

4. KABLE GÓRNICZE SYGNALIZACYJNO-TELEFONICZNE

Kable górnicze sygnalizacyjno-telefonyczne są objęte Normą Resortową RN-55/MPM-13061.

Żyły tych kabli są wykonane z miedzi jako jednodrutowe. Przekrój żyły sygnalizacyjnej wynosi 1,5 mm², a średnica żyły telefonicznej 0,8 mm. W przypadku stosowania jako izolacji gumy, zawierającej wolną siarkę, żyły są cynowane.

Izolacja żył jest wykonana z gumy wulkanizowanej o grubości 0,8 mm dla żył sygnalizacyjnych i 0,6 mm dla żył telefonicznych. W celu oznaczenia poszczególnych żył w wiązkach telefonicznych, żyły w izolacji gumowej są owinięte taśmą nagumowaną o następujących barwach:

- żyła a pierwszej pary — biała,
- " b " — czerwona,
- " a drugiej pary — biała,
- " b " — czerwona,

Do oznaczenia zaś żył sygnalizacyjnych w każdej współśrodkowej warstwie znajduje się jedna żyła owinięta taśmą nagumowaną barwy czerwonej, tzw. żyła licznikowa, oraz sąsiednia żyła owinięta taśmą barwy niebieskiej, tzw. żyła kierunkowa, pozostałe zaś żyły w danej warstwie mają barwy białą lub czarną.

Izolowane żyły sygnalizacyjne i pary lub czwórki telefoniczne są skrócone współśrodkowymi warstwami w ośrodek według układu podanego w normie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Ośrodek kabli jest owinięty bawełnianą taśmą nagumowaną i otoczony powłoką ołowianą. Na powłokę ołowianą nałożona jest osłona z materiału włóknistego, na której znajduje się pancerz z bednarki stalowej lub drutu stalowego. Osłona zewnętrzna na pancerzu jest stosowana w zależności od przeznaczenia kabla.

W zależności od rodzaju opancerzenia i osłony zewnętrznej norma resortowa rozróżnia następujące typy kabli górniczych sygnalizacyjno-telefonycznych:

- KTGFt — w opancerzeniu z taśm stalowych bez zewnętrznej osłony,
- KTGFtA — w opancerzeniu z taśm stalowych i w osłonie zewnętrznej,
- KTGFod — w opancerzeniu z drutów stalowych okrągłych ze spiralą przeciwną bez osłony zewnętrznej,
- KTGFoA — w opancerzeniu z drutów stalowych okrągłych i w osłonie zewnętrznej,
- KTGFpd — w opancerzeniu z drutów stalowych płaskich ze spiralą przeciwną bez osłony zewnętrznej,
- KTGFpA — w opancerzeniu z drutów stalowych płaskich i w osłonie zewnętrznej.

5. KABLE OKRĘTOWE

Resortowa Norma RN-53/MPM-13009 określa budowę i własności kabli okrętowych z żyłami miedzianymi w izolacji gumowej.

Ze względu na przeznaczenie rozróżnia się trzy rodzaje tych kabli: kable okrętowe elektroenergetyczne,

- " " " telefoniczne,
- " " " sygnalizacyjno-sterownicze.

Żyły tych kabli są wykonane z miedzi w postaci linek, jedynie żyły kabli telefonicznych są jednodrutowe. Druty żył w przypadku stosowania na ich izolację gumy zawierającej wolną siarkę są cynowane.

Poszczególne żyły są izolowane współśrodkową warstwą gumy o grubości odpowiadającej wymaganiom normy.

Odpowiednia liczba żył izolowanych jest skrócona w ośrodek współśrodkowymi warstwami. W każdej warstwie znajduje się jedna żyła czarna, tzw. licznikowa (od której zaczyna się liczyć żyły w danej warstwie), oraz sąsiednia żyła w kolorze innym, np. czerwonym lub niebieskim, tzw. kierunkowa (która wskazuje kierunek liczenia żył). Pozostałe żyły są koloru białego.

W kablach okrętowych elektroenergetycznych poszczególne żyły są oznaczane następującymi barwami:

- dla 2 żył — białą i czarną,
- " 3 " — białą, czarną i czerwoną,
- " 4 " — białą, czarną, czerwoną i niebieską.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Żyła zerowa w kablach czterożyłowych jest oznaczana barwą białą. Skrócony ośrodek, w zależności od liczby żył, jest owinięty taśmą bawełnianą nagumowaną, albo oponą z gumy wulkanizowanej, a całość otoczona powłoką ołowianą.

Kable uzbrojone mają na ołowiu obwód z dwóch taśm papierowych nasyconych oraz z taśmy bawełnianej ogumowanej. Na tej osłonie znajduje się właściwe uzbrojenie, tj. opłot z drutów stalowych miękkich ocynkowanych.

W zależności od przeznaczenia i wykonania rozróżnia się następujące rodzaje kabli:

- KOG — kabel okrętowy elektroenergetyczny obolwiony (bez uzbrojenia),
- KOGU — kabel okrętowy elektroenergetyczny obolwiony i uzbrojony,
- KOGT — kabel okrętowy telefoniczny obolwiony (bez uzbrojenia),
- KOGTU — kabel okrętowy telefoniczny obolwiony i uzbrojony,
- KOGS — kabel okrętowy sygnalizacyjno-sterujący obolwiony (bez uzbrojenia),
- KOGSU — kabel okrętowy sygnalizacyjno-sterujący obolwiony i uzbrojony.

Kable te są przeznaczone do urządzeń elektroenergetycznych, telefonicznych, sygnalizacyjnych i sterowniczych na jednostkach pływających, nadają się również do zakładania na konstrukcjach stalowych.

6. KABLE TELETECHNICZNE

6.1. Wiadomości ogólne

Katalog obejmuje kable przeznaczone do budowy miejscowych sieci kablowych telefonicznych i radiofonicznych lub przeznaczone do łączenia między sobą różnego rodzaju urządzeń telekomunikacyjnych oraz kable telegraficzne.

Oprócz produkowanych od dawna typów kabli wprowadzono nowe asortymenty, a mianowicie:

- kable zakończeniowe w izolacji i powłoce zewnętrznej z polwinitu (plastyfikowanego polichloru winylu);
- kable instalacyjne w izolacji i powłoce zewnętrznej z polwinitu;
- kable zakończeniowe w powłoce zewnętrznej z polwinitu;
- kable telefoniczne miejscowe z żyłami stalowymi;
- kable radiofoniczne miejscowe.

Oprócz kabli objętych niniejszym katalogiem, przemysł kablowy produkuje kable dalekosiężne wg normy resortowej RN-54/MPM-13024, których budowa zmienia się w zależności od wymagań stawianych poszczególnym liniom dalekosiężnym i powinna być każdorazowo uzgodniona

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

z wytwórniami. Telefoniczne kable okrętowe i sygnalizacyjno-telefoniczne kable górnicze umieszczone zostały w katalogu kabli energetycznych, ze względu na to, aby wszystkie kable górnicze i okrętowe były omówione w jednym miejscu.

Budowa i własności kabli objętych katalogiem określone są w normach państwowych (PN), resortowych (RN) lub zakładowych (ZN), podanych przy opisach szczegółowych kabli w dalszej części katalogu.

Kable teletechniczne mają z reguły żyły jednodrutowe, wykonane z miękkiej miedzi przewodowej, a tylko w bardzo rzadkich przypadkach żyły wykonywane są z drutu stalowego miękkiego, ocynkowanego.

Rodzaj izolacji żył zależy od przeznaczenia, warunków pracy i typu kabla. Kable stosowane w sieciach miejscowych telefonicznych i radiofonicznych mają izolację tzw. „papierowo-powietrzną”. Izolacja papierowo-powietrzna jest wykonywana albo przez owinięcie żyły taśmą papierową w taki sposób, że taśma nie przylega do żyły całą powierzchnią, albo przez owinięcie żyły spiralą otwartą ze sznurka papierowego, na który nawija się następnie w kierunku przeciwnym taśmę papierową, tworzącą rurkę współosiową z żyłą. Izolacja papierowo-powietrzna ma niewielką stałą dielektryczną oraz dużą oporność izolacji, co jest konieczne w liniach telefonicznych kablowych ze względu na zapewnienie możliwie małej tłumienności linii.

Kable telefoniczne instalacyjne, zakończeniowe i stacyjne mają żyły miedziane gołe lub emaliowane, owinięte ściśle przędzą z jedwabiu naturalnego, bawełny lub jedwabiu sztucznego. Tego rodzaju izolacja w kablach instalacyjnych nasyciona jest masą impregnacyną w celu ochrony przed wnikaniem wilgoci. Kable instalacyjne i zakończeniowe są wykonywane również z żyłami izolowanymi polwinitem. Kable instalacyjne jednożyłowe mają żyły izolowane gumą wulkanizowaną, a kable telegraficzne — ściśniętym obwojem z kilku taśm papierowych nasyconych olejem izolacyjnym.

Kable teletechniczne charakteryzuje zwykle większa liczba żył, na których tworzone są tory telefoniczne lub sygnalizacyjne. W celu uniknięcia wzajemnego szkodliwego oddziaływania torów na siebie, poszczególne żyły skręca się w pary lub czwórki, te zaś dopiero skręcone są wspólnie w czwórki. Środkowymi warstwami w ośrodek kabla. Przy skręceniu żył w czwórki, średnica ośrodka kabla dla tej samej liczby żył jest mniejsza niż przy skręceniu żył w pary. Z tego względu, gdy tylko liczba żył na to zezwala, skręceniu żył w pary. Z tego względu, gdy tylko liczba żył na to zezwala, skręceniu żył w pary. Skręt żył w czwórki wykonany jest przez skręcenie czterech żył równocześnie w taki sposób, że ich wzajemne położenie jest niezmiennie na całej długości czwórki. Żyły leżące naprzeciw siebie w czwórce stanowią tor różnowy. Tego rodzaju czwórki nazywają się „czwórkami gwiazdzistymi”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Poszczególne żyły w parach względnie czwórkach odróżnia się za pomocą barwnych nadruków na taśmach papierowych izolacji żył lub barwnych oprzędów żył, a pary lub czwórki w ośrodku kabla rozróżnia się za pomocą barwnego obwoju z przędzy bawełnianej.

Kable teletechniczne, z wyjątkiem kabli stacyjnych instalowanych w pomieszczeniach suchych, mają z reguły szczelną powłokę ołowianą lub polwinitową, która chroni izolację żył przed wilgocią i wpływami chemicznymi.

W celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej powłoki ołowianej kabli dodaje się do ołowiu niewielkie ilości innych metali, np. antymonu. Dodatek tych metali do roztopionego ołowiu powoduje tworzenie się drobnokrystalicznej struktury stopu ołowianego w powłokach kablowych. Powłoki ołowiane stają się przez to nie tylko bardziej wytrzymałe na rozciąganie niż powłoki z czystego ołowiu, ale także bardziej odporne na drgania mechaniczne. Kable układane na mostach, konstrukcjach żelaznych, wzdłuż torów kolejowych itp., gdzie mogą być narażone na wstrząsy i drgania, mają z reguły powłoki wykonane ze stopów ołowiu.

6.2. Wybór odpowiedniego typu kabla

Kable w gołej powłoce ołowianej, np. typ „TKM”, mogą być użyte wszędzie tam, gdzie nie ma obawy o szkodliwe wpływy chemiczne na powłokę ołowianą ani o uszkodzenia mechaniczne lub gdzie wpływom tym i uszkodzeniom zapobieżono przez zastosowanie odpowiednich środków (smołowanie, asfaltowanie, oszalowanie itp.).

Kable w asfaltowanej osłonie włóknistej, np. typ „TKMA”, należy stosować w takich miejscach, w których można się spodziewać wpływów chemicznych na gołą powłokę ołowianą, gdzie jednak nie ma obawy o uszkodzenia mechaniczne.

Kable opancerzone, np. typ „TKMFA”, mogą być stosowane wszędzie, nawet i tam, gdzie można się spodziewać uszkodzeń mechanicznych.

Przy zastosowaniu kabli opancerzonych do przejść przez głębokie rzeki, w szybach kopalnianych lub w przypadku gdy kable mogą być bardzo narażone na naprężenia mechaniczne (np. na rozciąganie, leżąc w terenach osiadających lub zapadających się), pancerz musi być odpowiednio do miejscowych warunków wytrzymały na zerwanie. W tych przypadkach stosuje się pancerz z drutów stalowych płaskich lub okrągłych, np. typ „TKMFpA”.

Przy układaniu kabli opancerzonych w budynkach należy stosować kable bez zewnętrznej osłony włóknistej, np. typ TKMFt, aby w razie pożaru utrudnić przenoszenie się ognia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6.3. Uwagi dotyczące montażu

Kable w gołej powłoce ołowianej wolno tylko tak prowadzić, aby były chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem chemicznym na ołów (np. w kanalizacji kablowej).

Kable wolno łączyć, odgałęziać, rozgałęziać i zakańczać tylko za pomocą specjalnych muf i głowic zalewanych szczelnie zalewą kablową, tak aby wnikanie wilgoci do wnętrza kabla przez obnażone końce lub niewłaściwie wykonane połączenia albo odgałęzienia było wykluczone i żeby dobre połączenie elektryczne było zapewnione.

Przy prowadzeniu wszelkich kabli należy uważać, aby w miejscach umocowania powłoka ołowiana nie uległa zgnieceniu albo okaleczeniu. Przewożenie kabli za pomocą wbijanych skobli stalowych jest niedozwolone.

Z kablami należy obchodzić się ostrożnie.

Bębny z kablami można toczyć tylko w kierunku strzałek, wymalowanych lub wypalonych na tarczach bębna.

Bębny z kablami nie powinny być przechowywane w gorących miejscach. W przypadku układania kabli podczas mrozu, bębny z kablami należy trzymać przynajmniej przez 24 godziny, aż do chwili układania, w dobrze ogrzanym pomieszczeniu. Stosuje się to szczególnie do kabli z izolacją nasyconą.

Przy rozwijaniu z bębnow nie należy kabla ciągnąć, rzucać nim, przyciskać go itp. Należy również uważać, aby nie tworzyły się pętle, które prowadziłyby do skręcania się kabla lub zginania pod ostrym kątem. Na skrętach należy uważać, aby promień krzywizny nie był zbyt mały, co może być przyczyną uszkodzenia izolacji żył lub pęknięcia powłoki ołowianej. W zasadzie promień krzywizny nie powinien być mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Przy przejściach przez ściany i sufitu lub prowadzeniu pod tynkiem, należy prowadzić wszelkiego rodzaju kable w rurach, aby nie stykały się z cementem lub wapnem. Najlepiej przewidywać w tym celu odpowiednio szerokie otwory lub kanały, które mogą być zasypane piaskiem i zalepione gliną lub asfaltem.

Przy prowadzeniu kabli w ziemi układa się je jeden obok drugiego w rowach o głębokości około 70 cm. Kable powinny leżeć w piasku i w razie potrzeby powinny być chronione dodatkowo przed uszkodzeniami mechanicznymi przez przykrycie ceglami. W przejściach pod drogami publicznymi i ulicami należy kable zakładać w rurach stalowych, zarówno ze względu na niebezpieczeństwo zgniecenia kabla przez ciężkie pojazdy, jak również ze względu na możliwość wymiany kabla bez rozkopywania drogi i tamowania ruchu. Należy przy tym uważać, aby końce rur nie kaleczyły kabla. W gruncie zym (osiadającym) należy kable układać luźno (węzowało), aby nie były narażane na niebezpieczne napre-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

zenia przy osiadaniu gruntu. W miastach, ze względu na szybki rozrost sieci telefonicznych, kable prowadzone są prawie wyłącznie w kanalizacji kablowej, w wielootworowych asfaltowanych blokach betonowych, a tam gdzie liczba kabli jest zbyt duża (np. w pobliżu dużej centrali) — w kanałach betonowych.

6.4 Kable telefoniczne miejscowe

Obowiązujące normy

„Telefoniczne kable miejscowe” (TKM) PN-56/T-90002

„Telefoniczne kable miejscowe z żyłami stalowymi o średnicy 0,5 mm” (FTKM) RN-56/MPM-13064

Opis budowy

Żyły kabli wykonane są z drutu miedzianego miękkiego o średnicach 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 mm lub z drutu stalowego miękkiego, ocynkowanego, o średnicy 0,5 mm.

Żyły w izolacji papierowo-powietrznej skręcone są w wiązki czwórkowe gwiaździste lub w wiązki parowe. Wiazki owinięte są spiralą otwartą z przędzy bawełnianej, a następnie skręcone współśrodkowymi warstwami w ośrodek kabla.

W celu odróżnienia par i żył w wiążkach, do izolowania żył stosowana jest taśma papierowa z barwnym nadrukiem.

W celu odróżnienia wiązek w ośrodku kabla w każdej współśrodkowej warstwie znajduje się wiązka licznikowa owinięta przędzą czerwoną i wiązka kierunkowa owinięta przędzą białą i zieloną. Pozostałe wiązki nieparzyste owinięte są przędzą zieloną, a wiązki parzyste — białą.

Ośrodek kabla owinięty jest taśmami papierowymi i pokryty powłoką ołowianą.

W zależności od rodzaju osłon na powłoce ołowianej wykonywane są następujące typy telefonicznych kabli miejscowych z żyłami miedzianymi:

- TKM — w gołej powłoce ołowianej,
- TKMA — w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej,
- TKMft — w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej i w pancerzu z taśm stalowych,
- TKMFod — w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z drutów stalowych okrągłych oraz w spirali przeciwskrętnej na pancerzu,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

TKMFod — w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z drutów stalowych płaskich oraz w spirali przeciwskrętnej na pancerzu,

TKMFIA — w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z taśm stalowych oraz w osłonie włóknistej na pancerzu.

TKMfoA — w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z drutów stalowych okrągłych oraz w osłonie włóknistej na pancerzu,

TKMFpA — w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z drutów stalowych płaskich oraz w osłonie włóknistej na pancerzu.

W przypadku kabli z żyłami stalowymi dodaje się przed wyżej podanymi oznaczeniami typów kabli literę F, np.: FTKMftA.

Ważniejsze własności kabli

Oporność żył odniesiona do kabla o długości 1 km przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$ nie przekracza:

w przypadku żył miedzianych o średnicy	0,4 mm	— 148 Ω
" "	0,5 mm	— 95 Ω
" "	0,6 mm	— 66 Ω
" "	0,7 mm	— 48,5 Ω
" "	0,8 mm	— 37 Ω

w przypadku żył stalowych o średnicy 0,5 mm — 850 Ω

Oporność izolacji poszczególnych żył w jednym kilometrze gotowego kabla względem pozostałych żył połączonych z powłoką ołowianą, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$, wynosi co najmniej 5000 M Ω .

Pojemność skuteczna pary żył obliczona jako wartość średnia pojemności poszczególnych par, nie przekracza 40 μF na 1 km kabla. Pojemność skuteczna par w poszczególnych wiążkach nie przekracza 45 μF na 1 km kabla.

Wytrzymałość elektryczna. Izolacja każdej żyły względem pozostałych żył wytrzymuje w ciągu 2 minut bez przebicia napięcie probiercze zmienne o częstotliwości 50 Hz i o wartości skutecznej 500 V.

Zastosowanie

Kable telefoniczne miejscowe przeznaczone są do budowy sieci telefonicznych w miastach i osiedlach.

6.5. Kable radiofoniczne miejscowe

Obowiązująca norma

„Radiofoniczne kable miejscowe” (RKM) ZN—54/MPM-13-01017*)

*) Norma w 1956 r. będzie zastąpiona przez normę resortową.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Opis budowy

Żyły kabli wykonane są z drutu miedzianego miękkiego o średnicach 0,8 lub 1,3 mm.

Żyły w izolacji papierowo-powietrznej skręcone są w pary. Pary owinięte są taśmą papierową i folią metalową stanowiącą ekran, z wyjątkiem pary rdzeniowej kabla 6-parowego, która jest nieekranowana.

Pary ekranowane skręcone są w ośrodek kabla.

W celu odróżnienia par w ośrodku kabla, owinięte są one spiralą otwartą z barwnej przędzy bawełnianej.

Równoległe do ośrodka kabla ułożony jest drut stalowy miękki, ocynkowany, o średnicy 0,4 mm, służący do uziemienia ekranów par kabla.

Ośrodek owinięty jest taśmami papierowymi i pokryty powłoką ołowianą.

Ważniejsze własności kabli

Oporność żył odniesiona do kabla o długości 1 km przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$ nie przekracza 37Ω w przypadku żył o średnicy 0,8 mm i 14Ω w przypadku żył o średnicy 1,3 mm.

Oporność izolacji poszczególnych żył w jednym kilometrze gotowego kabla względem pozostałych żył, połączonej z ekranem na parach i z powłoką ołowianą, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$, wynosi co najmniej $2000 \text{ M}\Omega$.

Pojemność skuteczna pary żył w kablu o długości 1 km nie przekracza $38 \mu\text{F}$ w przypadku kabli z żyłami o średnicy 1,3 mm i $41 \mu\text{F}$ — w przypadku kabli z żyłami o średnicy 0,8 mm.

Wytrzymałość elektryczna. Izolacja każdej żyły względem pozostałych żył, połączonej z ekranami na parach i z powłoką ołowianą, wytrzymuje w ciągu 2 minut bez przebicia napięcie probiercze zmienne o częstotliwości 50 Hz i o wartości skutecznej 500 V.

Zastosowanie

Kable radiofoniczne miejscowe przeznaczone są do budowy sieci radiofonicznych w miastach i osiedlach, przy czym przy większych odległościach stosuje się kable z żyłami o średnicy 1,3 mm.

6.6. Kable telefoniczne zakończeniowe**Obowiązujące normy**

„Telefoniczne kable zakończeniowe” (TKZ) PN-55/T-90004

„Telefoniczne kable zakończeniowe w powłoce zewnętrznej z plastyfikowanego polichlorku winylu” (TKZY) RN-55/MPM-13034

„Telefoniczne kable zakończeniowe w izolacji i powłoce zewnętrznej z plastyfikowanego polichlorku winylu” (YTKZY) RN-54/MPM-13015

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Opis budowy

Żyły kabli wykonane są z drutu miedzianego miękkiego o średnicy 0,5 mm.

Żyły kabli TKZ i TKZY izolowane są podwójnym oprzędem z przędzy jedwabnej oraz pojedynczym oprzędem z przędzy bawełnianej. Żyły kabli YTKZY izolowane są warstwą polwinitu.

Żyły izolowane skręcone są w wiązki czwórkowe. Wiazki owinięte są spiralą otwartą z przędzy bawełnianej, a następnie skręcone współśrodkowymi warstwami w ośrodek kabla.

W celu odróżnienia żył w wiązkach czwórkowych w przypadku kabli TKZ i TKZY, zewnętrzny oprzęd żył wykonany jest z barwnej przędzy bawełnianej, a w przypadku kabli YTKZY izolacja żył wykonana jest z barwnego polwinitu.

W celu odróżnienia wiązek w ośrodku kabla, w każdej współśrodkowej warstwie znajduje się wiązka licznikowa, owinięta przędzą czerwoną, i wiązka kierunkowa, owinięta przędzą białą i zieloną. Pozostałe wiązki nieparzyste owinięte są przędzą zieloną, a pozostałe wiązki parzyste — białą.

Ośrodek kabla owinięty jest taśmą bawełnianą i pokryty powłoką ołowianą (TKZ) lub powłoką z polwinitu (TKZY i YTKZY).

Ważniejsze własności kabli

Oporność żył, odniesiona do kabla o długości 1 km, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$ nie przekracza 95Ω .

Oporność izolacji poszczególnych żył w jednym kilometrze gotowego kabla względem pozostałych żył, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$, wynosi co najmniej $100 \text{ M}\Omega$ w przypadku kabli TKZ i TKZY i co najmniej $5 \text{ M}\Omega$ — w przypadku kabli YTKZY.

Wytrzymałość elektryczna. Izolacja każdej żyły względem pozostałych żył wytrzymuje w ciągu 2 minut bez przebicia napięcie probiercze zmienne o częstotliwości 50 Hz i o wartości skutecznej 500 V w przypadku kabli TKZ i TKZY lub 1000 V — w przypadku kabli YTKZY.

Zastosowanie

Kable telefoniczne zakończeniowe przeznaczone są do połączeń kabli sieci telefonicznych zewnętrznych z przełącznicą.

Kable telefonicznych zakończeniowych w polwinitie (YTKZY i TKZY) nie należy stosować:

- w miejscach narażonych na silną operację słoneczną,
- w miejscach narażonych na ciągłe działanie wilgoci,
- w miejscach o temperaturze otoczenia stale powyżej $+ 40^{\circ}\text{C}$ lub poniżej $- 10^{\circ}\text{C}$, przy czym montaż nie może się odbywać przy temperaturze niższej niż $- 5^{\circ}\text{C}$.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

- a) w miejscach narażonych na silną operację słoneczną,
- b) w miejscach narażonych na ciągłe działanie wilgoci,
- c) w miejscach o temperaturze otoczenia stale powyżej $+ 40^{\circ}\text{C}$ lub poniżej $- 10^{\circ}\text{C}$, przy czym montaż nie może się odbywać przy temperaturze niższej niż $- 5^{\circ}\text{C}$.

Kable YTKJY i FYTKJY należy zabezpieczyć przed możliwością uszkodzenia powłok zewnętrznych lub izolacji przez szczury, które polwinit bardzo chętnie gryzą.

6.8. Kable telefoniczne stacyjne

Obowiązująca norma

„Telefoniczne kable stacyjne nieobolowane” (TKS, TKSE) PN-56/T-90003.

Opis budowy

Żyły kabli wykonane są z drutu miedzianego miękkiego o średnicy 0,5 mm, z tym że żyły kabli TKS są nieemaliowane, a kabli TKSE — emaliowane.

Żyły kabli TKSE są izolowane pojedynczym oprzędem z przędzy jedwabnej oraz pojedynczym oprzędem z przędzy bawełnianej barwionej, a żyły kabli TKS — podwójnym oprzędem z przędzy jedwabnej oraz pojedynczym oprzędem z przędzy bawełnianej barwionej.

Żyły izolowane są skręcone w pary lub trójki. Trójki owinięte są spiralą otwartą z przędzy bawełnianej.

Pary, lub trójki są skręcone współśrodkowymi warstwami w ośrodek kabla, z wyjątkiem kabla 50-żyłowego, którego ośrodek skręcony jest z 20 par i 10 żył pojedynczych.

Położenie par, trójek i żył pojedynczych w ośrodku kabla oznaczone jest barwnymi oprzędami bawełnianymi.

Ośrodku kabli oprzędzone są przędzą bawełnianą, owinięte taśmą papierową, a następnie pokryte osłoną zewnętrzną, składającą się:

- a) z obwoju z folii metalowej,
- b) z obwoju z taśmy papierowej impregnowanej,
- c) z opłotu z przędzy bawełnianej, nasyczonego masą ognioodporną.

Ważniejsze własności kabli

Oporność żyły, odniesiona do kabla o długości 1 km, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$ nie przekracza 95Ω .

Oporność izolacji poszczególnych żył w jednym kilometrze gotowego kabla względem pozostałych żył oraz względem folii metalowej, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$, wynosi co najmniej $50 \text{ M}\Omega$.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wytrzymałość elektryczna. Izolacja każdej żyły względem pozostałych żył oraz względem folii metalowej wytrzymuje bez przebicia w ciągu 2 minut napięcie probiercze zmienne o częstotliwości 50 Hz i o wartości skutecznej 500 V.

Zastosowanie

Telefoniczne kable stacyjne przeznaczone są do wykonywania połączeń między poszczególnymi częściami urządzenia stacyjnego znajdującymi się w tym samym budynku.

6.9. Kable telegraficzne

Obowiązująca norma

„Kable telegraficzne” (KTg) ZN-54/MPM-1301007*).

Opis budowy

Żyły kabli wykonane są z drutu miedzianego miękkiego o średnicy 0,9 mm.

Żyły owinięte są kilkoma warstwami papieru i skręcone w pary. Pary owinięte są spiralą otwartą z barwnej przędzy bawełnianej, a następnie współśrodkowymi warstwami skręcone w ośrodek kabla.

W celu odróżnienia żył w wiązkach „parowych”, zewnętrzna warstwa izolacji papierowej jednej z żył ma czerwony nadruk.

W celu odróżnienia par w ośrodku kabla, w każdej współśrodkowej warstwie znajduje się wiązka licznikowa, owinięta przędzą czerwoną, i wiązka kierunkowa, owinięta przędzą białą i zieloną. Pozostałe wiązki nieparzyste owinięte są przędzą zieloną, a pozostałe wiązki parzyste — białą.

Ośrodek kabli owinięty jest kilkoma taśmami papierowymi i pokryty powłoką ołowianą.

Ośrodek kabla może być nasycony lub nienasycony olejem izolacyjnym. W zależności od rodzaju osłon na powłocę ołowianą, wykonywane są następujące typy kabli telegraficznych:

- KTg** — w gołej powłocę ołowianej;
- KTgA** — w osłonie włóknistej na powłocę ołowianą;
- KTgFl** — w osłonie włóknistej na powłocę ołowianą i w pancerzu z taśm stalowych,
- KTgFod** — w osłonie włóknistej na powłocę ołowianą, w pancerzu z drutów stalowych okrągłych oraz w spirali przeciwskrętnej na pancerzu;
- KTgFpd** — w osłonie włóknistej na powłocę ołowianą, w pancerzu z drutów stalowych płaskich oraz w spirali przeciwskrętnej na pancerzu;

* Norma w 1956 r. będzie zastąpiona przez normę resortową.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

- KTgFIA** -- w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z taśm stalowych oraz w osłonie włóknistej na pancerzu;
KTgFoA -- w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z drutów stalowych okrągłych oraz w osłonie włóknistej na pancerzu;
KTgFpA -- w osłonie włóknistej na powłoce ołowianej, w pancerzu z drutów stalowych płaskich oraz w osłonie włóknistej na pancerzu.

Ważniejsze własności kabli

Oporność żył, odniesiona do kabla o długości 1 km, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$ nie przekracza 32Ω .

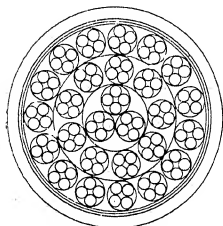
Oporność izolacji poszczególnych żył w jednym kilometrze gotowego kabla względem pozostałych żył połączonych z powłoką ołowianą, przy temperaturze $+ 20^{\circ}\text{C}$, wynosi co najmniej $50 \text{ M}\Omega$.

Wytrzymałość elektryczna. Izolacja każdej żyły względem pozostałych żył wytrzymuje w ciągu 2 minut bez przebicia napięcie probiercze zmienne o częstotliwości 50 Hz i o wartości skutecznej 500 V.

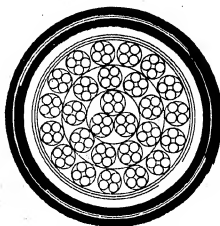
Zastosowanie

Kable telegraficzne przeznaczone są do budowy sieci telegraficznych, w których napięcie między żyłami nie przekracza 250 V.

6.10. Przekroje kabli teletechnicznych

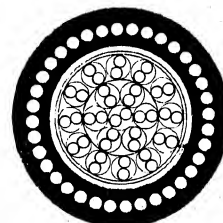


Kabel telefoniczny z wiązkami czwórkowymi w gołej powłoce ołowianej lub poliwinitowej



Kabel telefoniczny z wiązkami czwórkowymi w pancerzu z taśm stalowych oraz w osłonie włóknistej na pancerzu

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO



Kabel telefoniczny z wiązkami „parowymi” w pancerzu z drutów stalowych okrągłych oraz w osłonie włóknistej na pancerzu

7. WSKAZÓWKI DLA ZAMAWIAJĄCYCH KABELE

Przy zamawianiu kabli należy podać następujące szczegóły techniczne:

1. długość w metrach,
2. typ kabla,
3. napięcie znamionowe (tylko dla kabli elektroenergetycznych),
4. liczbę żył względnie dla kabli teletechnicznych liczbę wiązek parowych, czwórkowych lub żył pojedynczych,
5. przekroje znamionowe żył w mm^2 względnie dla żył telefonicznych ich średnice znamionowe w milimetrach,
6. normę, według której kabel ma być wykonany,
7. ewentualne zastrzeżenia dodatkowe odnośnie długości odcinków, sposobu wysyłki itp.

Przykłady

500 m kabla AKSFpA 6 kV 3×79 PN-54/E-90021

500 m kabla elektroenergetycznego, 3-żyłowego z aluminium żyłami sektorowymi o przekroju 70 mm^2 w izolacji papierowej nasyczonej, obołowionego i opancerzonego drutem płaskim w nasyczonej osłonie włóknistej, typu AKSFpA na napięcie znamionowe 6 kV, według PN-54/E-90021.

300 m kabla KNFtA $19 \times 1,5$ PN-54/E-90029

300 m kabla nastawczego, 19-żyłowego z żyłami o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ w izolacji papierowej nasyczonej, obołowionego i opancerzonego podwójną taśmą stalową w nasyczonej osłonie włóknistej, według PN-54/E-90029.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

500 m kabla KOGTU 8×0,9 RN-53/MPM-13009

500 m kabla okrętowego telefonicznego, 8-żyłowego z żyłami o średnicy 0,9 mm w izolacji gumowej, obolwionego i uzbrojonego, według RN-53/MPM-13009.

500 m kabla TKMFIA 300×4×0,4 PN-56/T-90002

500 m telefonicznego kabla miejscowego w powłoce ołowianej, w oploczeniu z taśm stalowych i w osłonie włóknistej, zawierającego 300 wiązek czwórkowych o średnicy żył 0,4 mm, wg PN-56/T-90002

Podawanie w zamówieniu dokładnego opisu kabla, mimo że skrócone oznaczenia są w zasadzie wystarczające, jest wskazane dla uniknięcia ewentualnych pomyłek.

8. OPAKOWANIE KABLI

Odcinki fabrykacyjne kabli dostarczane są na bębnach drewnianych, wykonanych zgodnie z wymaganiami normy PN-54/E-79000. Odcinki kabli o ciężarze nieprzekraczającym 150 kg mogą być dostarczane zwinięte w kęgi.

W wyjątkowych przypadkach, spowodowanych bardzo dużym ciężarem kabla, stosuje się bębny specjalne.

Wielkość bębna jest tak dobrana, aby średnica jego rdzenia nie była mniejsza niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Na jednym bębnie nawinięty jest tylko jeden odcinek fabrykacyjny kabla. Końce kabla wyprowadzone są na zewnątrz bębna w celu umożliwienia wykonania pomiarów jego wielkości elektrycznych.

Bęben z kablem obity jest deskami na całym obwodzie tarcz. Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka z następującymi danymi:

- a) nazwa lub znak zakładu wytwórczego,
- b) oznaczenie kabla zgodne z normą, wg której kabel został wykonany,
- c) długość odcinka kabla w metrach,
- d) numer fabryczny kabla i rok wykonania,
- e) ciężar brutto kabla (łącznie z opakowaniem),
- f) znak kontroli technicznej.

W czasie transportu niedopuszczalne jest zrzucanie bębnow z kabłami (np. z wagonów) oraz przewracanie bębnow na płask. Przelaczanie bębnow może odbywać się jedynie zgodnie z kierunkiem strzałki znajdującej się na tarczy bębna.

Przy ustawianiu bębnow z kablami na miękkim podłożu, pod tarczą bębnow należy kłaść podkładki z twardego materiału w celu uniknięcia zapadania się tarcz w glebę.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

9. WYKAZ LITERATURY TECHNICZNEJ

Użytkownicy niniejszego katalogu, chcący bliżej zapoznać się z budową i własnościami kabli, mogą znaleźć bliższe dane w następujących wydawnictwach:

- 1) *Mgr inż. K. Kolbiński*
Kable i przewody energetyczne (skrypt). NOT, Warszawa 1954.
- 2) *Mgr inż. J. Wierciak*
Kable i przewody. PWT, Warszawa 1952.
- 3) *L. P. Smirnow i P. F. Sołowjew*
Budowa i eksploatacja linii kablowych. PWSZ, Warszawa 1951.
- 4) *A. W. Linkow*
Proizvodstvo siłowych kabelej z bumażnoj izolaczej do 10 kV. Gosenergoizdat, Moskwa — Leningrad 1952.
- 5) *N. I. Bielorusow i W. N. Krasotkin*
Siłowyje kabele. Gosenergoizdat, Moskwa — Leningrad 1955.
- 6) *Mgr inż. K. Kolbiński*
Kable i przewody energetyczne. PWT, Warszawa 1956 (w druku).
- 7) PN-54/E-90020 Elektroenergetyczne kable obolwione z żyłami niedzianymi w izolacji gumowej.
- 8) PN-54/E-90021 Elektroenergetyczne kable obolwione z żyłami niedzianymi i aluminiowymi w izolacji papierowej.
- 9) *Pomirski i Szpigler*
Kablówne linie telekomunikacyjne. Wydawnictwa Komunikacyjnej 1954.
- 10) *Grodnew i Miller*
Kable telekomunikacyjne. Tłumaczenie z rosyjskiego. Wydawnictwa Komunikacyjne 1955.
- 11) PN-54/E-90029 — Kable nastawcze.
- 12) PN-54/E-90030 — Kable blokowe.
- 13) PN-54/E-90031 — Kable do obwodów szynowych.
- 14) RN-53/MPM-13009 — Elektroenergetyczne i telekomunikacyjne kable okrętowe.
- 15) RN-55/MPM-13061 — Sygnalizacyjno-telefoniczne kable górnicze.
- 16) RN-55/MPM-13062 — Kable wewnętrzne z izolacją papierową.
- 17) PN-54/E-79000 — Bębny drewniane do kabli i przewodów.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

II. TABLICE Z DANYMI LICZBOWYMI

UWAGI DO TABLIC

Dane zawarte w części tabelarycznej katalogu należy traktować jako orientacyjne, gdyż wytwórnie ze względów technologicznych niejednokrotnie nie mają możliwości ich dotrzymania. Odchyłki te na ogół nie przekraczają 10%.

Tablice obejmują najczęściej stosowane typy kabli. W przypadku konieczności użycia specjalnego typu kabla, nie objętego niniejszym katalogiem, należy jego budowę uzgodnić z producentem. Odnosi się to przykładowo do następujących typów:

- kable ze wzmocnionym pancerzem na rozerwanie,
- kable elektroenergetyczne z żyłą probierczą,
- kable narażone na silne wstrząsy mechaniczne, w powłoce ze specjalnego stopu ołowianego,
- kable ze wzmocnioną osłoną antykorozyjną.

Oprócz tego przemysł kablowy wykonuje kable sygnalizacyjne z izolacją gumową w powłoce z polwinitu zamiast z ołowiu.

Kable te nie zostały umieszczone w katalogu, ponieważ norma w chwili jego opracowywania nie była jeszcze zatwierdzona.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1. CIĘŻAR MIEDZI W KABŁACH ELEKTROENERGETYCZNYCH
W ZALEŻNOŚCI OD LICZBY ŻYL I ICH PRZEKROJÓW
W KG NA 1 KM KABLA

Przekrój żyły mm ²	K a b l e				Przekrój kabla mm ²	Ciężar Cu
	1-żyłowe	2-żyłowe	3-żyłowe	4-żyłowe		
1,5	14	28	42	56	3×2,5+1,5	83
2,5	23	46	69	92	3×4+2,5	134
4	36	74	111	148	3×6+4	202
6	54	110	165	220	3×10+6	328
10	90	182	273	364	3×16+10	538
16	145	288	447	596	3×25+16	842
25	227	462	693	924	3×35+16	1121
35	318	648	972	1296	3×50+25	1620
50	454	926	1389	1852	3×70+35	2277
70	635	1302	1953	2604	3×95+50	3097
95	862	1756	2634	3512	3×120+70	3978
120	1090	2218	3327	4436	3×150+70	4809
150	1362	2772	4158	5544	3×185+95	6005
185	1679	3418	5127	6820	3×240+120	7724
240	2178	4410	6615	8820		
300	2722					
400	3633					
500	4530					
625	5685					
800	7252					
1000	9100					

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2. CIĘŻAR ALUMINIUM W KABŁACH ELEKTROENERGETYCZNYCH
W ZALEŻNOŚCI OD LICZBY ŻYL I ICH PRZEKROJÓW
W KG NA 1 KM KABLA

Przekrój żyły mm ²	K a b l e				Przekrój kabla mm ²	Ciężar Al
	1-żyłowe	2-żyłowe	3-żyłowe	4-żyłowe		
2,5	7	14	21	28	3×4+2,5	40
4	11	22	33	44	3×6+4	62
6	17	34	51	68	3×10+6	101
10	28	56	84	112	3×16+10	163
16	44	90	135	180	3×25+16	255
25	68	140	210	280	3×35+16	339
35	95	196	294	392	3×50+25	487
50	135	278	417	556	3×70+35	683
70	193	390	585	780	3×95+50	931
95	262	528	792	1056	3×120+70	1197
120	330	668	1002	1336	3×150+70	1452
150	413	838	1257	1676	3×185+95	1818
185	510	1036	1554	2072	3×240+120	2344
240	660	1340	2010	2680		
300	825					
400	1100					
500	1375					
625	1720					
800	2200					
1000	2750					

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. CIĘŻAR MIEDZI W KABŁACH SYGNALIZACYJNYCH
(NASTAWCZYCH, BLOKOWYCH, SZYNOWYCH) W ZALEŻNOŚCI OD
LICZBY ŻYL I ICH PRZEKROJÓW W KG NA 1 KM KABLA

Liczba żył w kablu	Przekroje żył					
	1 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
2	18,2	27,2	45,7	72,8	109,4	181,7
3	27,3	40,7	68,6	109,3	164,1	272,6
4	36,3	54,3	91,4	145,7	218,8	363,5
5	45,4	67,9	114,3	182,1	273,5	454,4
7	63,6	95,1	160,0	255,0	382,9	636,1
10	90,8	135,8	228,5	364,2	547,1	908,7
12	108,9	163,0	274,2	437,1	656,5	1090,5
14	127,1	190,2	319,9	509,9	765,9	1274,2
16	145,3	217,3	365,6	582,7	875,3	1453,9
19	172,5	258,0	434,1	693,0	1039,4	1726,5
24	218,0	325,9	548,9	880,0	1313,0	2180,9
27	245,0	366,7	616,9	983,4	1477,1	2453,5
30	272,5	407,4	685,5	1092,6	1641,2	2726,1
37	336,0	502,5	845,4	1347,6	2024,0	3362,2
45	408,0	611,1	1028,0	1638,9	2461,8	—
48	436,0	651,8	1097,0	1748,2	2626,0	—
61	554,0	826,4	1394,0	2221,7	3337,1	—
75	681,0	1018,5	1714,0	2731,6	—	—
91	826,0	1235,8	2080,0	—	—	—
108	981,0	1466,6	—	—	—	—

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. KABELE ELEKTROENERGETYCZNE Z ŻYŁAMI MIEDZIANYMI
W IZOLACJI PAPIEROWEJ NASYCONIEJ
Kable elektroenergetyczne jednożyłowe
Żyła miedziana

Napięcie: 1 kV

PN — 54
E — 90021

Prze- krój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	K		KA		Długość fabryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
1,5	6,2	210	6,2	240	10,9	370	500
2,5	6,6	230	6,6	270	11,3	400	"
4	7,0	250	7,0	310	11,8	440	"
6	7,6	270	7,6	350	12,3	490	"
10	8,4	310	8,4	420	13,1	580	"
16	9,9	370	9,9	560	14,7	740	"
25	11,8	450	11,8	740	16,5	942	"
35	13,0	510	13,0	890	17,7	1110	"
50	14,6	570	14,6	1110	19,3	1350	"
70	16,3	650	16,3	1380	21,0	1650	"
95	18,0	720	18,0	1690	22,8	1990	"
120	19,6	790	19,6	2000	24,4	2320	"
150	21,7	880	21,7	2400	26,4	2750	"
185	23,6	1040	23,6	2900	28,4	3270	"
240	26,7	1180	26,7	3600	31,4	4020	"
300	29,3	1400	29,3	4400	34,1	4850	"
400	32,8	1570	32,8	5540	36,2	6030	"
500	36,5	1880	36,5	6830	41,2	7390	400
625	40,2	2340	40,2	8520	44,9	9130	350
800	45,5	2810	45,5	10710	50,2	11390	300
1000	49,9	3260	49,9	13050	54,7	13800	250
			KFt		KFtA		500
35	12,8	460	17,9	1320	20,9	1480	
50	14,4	520	19,5	1580	22,5	1750	
70	16,1	590	21,2	1900	24,2	2090	
95	17,8	660	22,9	2260	25,9	2460	
120	19,4	720	24,5	2620	27,5	2830	
150	21,5	800	26,6	3070	29,6	3300	"
185	23,4	960	28,5	3610	31,6	3850	"
240	26,5	1090	31,6	4380	34,6	4650	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prze- krój	Śred- nica na oło- wiu	Ciężar oło- wiu	KFt		KFtA		Długość fabryka- cyjna
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
mm ²	mm	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
300	29,1	1290	34,2	5260	37,2	5550	500
400	32,8	1570	37,9	6620	40,9	6940	450
500	36,3	1750	41,4	7880	44,4	8230	400
625	40,0	2060	45,1	9530	48,1	9910	300
800	45,1	2490	50,2	11830	53,2	12250	250
1000	49,5	2910	54,6	14280	57,6	14730	200
1,5	6,0	190	15,5	680	15,9	780	500
2,5	6,4	210	15,9	720	16,3	820	"
4	6,9	230	16,4	780	16,8	880	"
6	7,4	250	16,8	840	17,3	950	"
10	8,2	280	17,7	940	18,1	1060	"
16	9,7	340	19,2	1130	19,6	1260	"
25	11,7	420	21,1	1370	21,5	1530	"
35	12,8	460	22,7	1640	23,1	1820	"
50	14,4	520	24,2	1930	24,7	2110	"
70	16,1	590	26,4	2360	26,8	2570	"
95	17,8	660	28,1	2750	28,5	2980	"
120	19,4	720	30,1	3220	30,5	3460	"
10	8,2	280	17,7	1030	18,1	1140	"
16	9,7	340	19,2	1170	19,6	1300	"
25	11,7	420	21,1	1450	21,5	1600	"
35	12,8	460	22,3	1700	22,7	1870	"
50	14,4	520	23,9	1970	24,3	2150	"
70	16,1	590	25,6	2300	26,0	2500	"
95	17,8	660	27,3	2710	27,7	2930	"
120	19,4	720	28,9	3080	29,3	3310	"
150	21,5	800	32,2	3780	32,0	4010	"
185	23,4	960	34,1	4440	33,9	4700	"
240	26,5	1090	37,2	5270	37,0	5550	"
300	29,1	1290	39,7	6150	39,5	6460	"
400	32,8	1570	43,5	7510	43,3	7920	450
500	36,3	1750	47,0	8960	46,8	9340	400
625	40,0	2060	50,7	10670	50,5	11090	300
800	45,1	2490	56,8	13030	56,6	13500	250
1000	49,5	2910	60,2	15700	60,0	16210	200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne dwużyłowe
Żył miedzianePN — 54
E — 90021

Napięcie: 1 kV

Przekrój	Śred- nica na oło- wiu	Ciężar oło- wiu	K		KA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
mm ²	mm	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
2×1,5	9,1	340	9,1	400	13,8	580	500
2×2,5	9,9	370	9,9	460	14,6	640	"
2×4	10,8	410	10,8	540	15,6	730	"
2×6	11,9	460	11,9	640	16,6	840	"
2×10	13,5	530	13,5	790	18,2	1020	"
			KS		KSA		
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
2×16	12,4	480	12,4	835	17,2	1050	"
2×25	16,7	670	16,7	1255	21,5	1540	"
2×35	18,4	740	18,4	1530	23,2	1840	"
2×50	19,8	800	19,8	1890	24,6	2210	"
2×70	21,8	890	21,8	2350	26,6	2700	"
2×95	24,4	1080	24,4	3050	29,2	3430	"
2×120	29,0	1380	29,0	3920	33,8	4370	"
2×150	31,8	1520	31,8	4680	36,6	5180	"
2×185	35,4	1820	35,4	5730	40,2	6290	"
			KFt		KFtA		
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
2×10	13,2	480	18,3	1240	21,3	1400	"
			KSft		KSftA		
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
2×16	12,2	440	17,3	1250	20,3	1410	"
2×25	16,5	610	21,6	1790	24,6	1980	"
2×35	18,2	670	23,3	2110	26,3	2250	"
2×50	19,6	730	24,7	2500	27,7	2720	"
2×70	21,6	810	26,7	3010	29,7	3240	"
2×95	24,2	990	29,3	3780	32,3	4030	"
2×120	28,8	1280	33,9	4780	36,9	5060	"
2×150	31,6	1410	36,7	5520	39,7	5930	"
2×185	35,2	1700	40,3	6770	43,3	7110	"
			KFod		KFoA		
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
2×1,5	8,9	310	18,4	940	18,8	1070	"
2×2,5	9,7	340	19,2	1030	19,6	1170	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KFod		KFoA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar calko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar calko- wity kg/km	
2×4	10,6	380	20,1	1150	20,5	1290	500
2×6	11,7	420	21,1	1270	21,5	1420	"
2×10	13,2	480	23,1	1570	23,5	1740	"
			KSFod		KSFoA		"
2×16	12,2	440	22,1	1550	22,5	1720	
2×25	16,5	610	26,8	2240	27,2	2450	
2×35	18,2	670	28,9	2680	29,3	2940	
2×50	19,6	730	30,3	3100	30,7	3350	
			KFpd		KFpA		"
2×10	13,2	480	22,7	1610	23,1	1780	
			KSPpd		KSPpA		
2×16	12,2	440	21,7	1600	22,1	1720	"
2×25	16,5	610	26,0	2220	26,4	2460	"
2×35	18,2	670	27,7	2550	28,1	2780	"
2×50	19,6	730	29,1	2960	29,5	3200	"
2×70	21,6	810	32,3	3720	32,1	3950	"
2×95	24,2	990	34,9	4570	34,7	4830	"
2×120	28,8	1280	39,5	5670	39,3	5980	"
2×150	31,6	1410	42,3	6590	42,1	6920	"
2×185	35,2	1700	45,9	7870	45,7	8240	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedziane

Napięcie: 1 kV

PN — 54
E — 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	K		KA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×1,5	9,5	360	9,5	440	14,3	620	500
3×2,5	10,4	400	10,4	510	15,1	700	"
3×4	11,4	440	11,4	610	16,2	810	"
3×6	12,5	490	12,5	720	17,3	940	"
3×10	14,2	560	14,2	930	18,4	1160	"
			KS		KSA		
3×16	14,3	570	14,3	1080	19,1	1330	"
3×25	18,9	760	18,9	1620	23,7	1930	"
3×35	20,8	840	20,8	2010	25,6	2350	"
3×50	23,2	1020	23,2	2640	28,0	3010	"
3×70	25,8	1140	25,8	3310	30,6	3720	"
3×95	28,9	1380	28,9	4320	33,7	4770	"
3×120	33,2	1700	33,2	5410	38,0	5930	"
3×150	36,7	1890	36,7	6550	41,5	7110	450
3×185	40,8	2380	40,8	8120	45,6	8750	400
3×240	45,1	2790	45,1	10150	49,9	10840	350
			KFt		KFtA		
3×6	12,3	440	17,4	1140	20,4	1300	500
3×10	14,0	510	19,1	1390	22,1	1560	"
			KSFt		KSFtA		
3×16	14,1	510	19,2	1550	22,2	1720	"
3×25	18,7	690	23,8	2210	26,8	2420	"
3×35	20,6	770	25,7	2650	28,7	2870	"
3×50	23,0	940	28,1	3340	31,1	3580	"
3×70	25,6	1050	30,7	4080	33,7	4340	"
3×95	28,7	1270	33,8	5170	36,8	5460	"
3×120	33,0	1580	38,1	6380	41,1	6690	"
3×150	36,5	1780	41,6	7610	44,6	7960	450

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KSFl		KSFlA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×185	40,4	2090	45,5	9140	48,5	9520	400
3×240	44,7	2460	49,8	11270	52,8	11680	300
			KFod		KFoA		
3×1,5	9,3	320	18,8	1000	19,2	1130	500
3×2,5	10,2	360	19,7	1100	20,1	1240	"
3×4	11,2	400	20,7	1230	21,1	1380	"
3×6	12,3	440	22,2	1430	22,6	1590	"
3×10	14,0	510	23,9	1720	24,3	1910	"
			KSFod		KSFoA		
3×16	14,1	510	24,0	1880	24,4	2070	"
3×25	18,7	690	29,4	2750	29,8	2990	"
3×35	20,6	770	31,3	3280	31,7	3540	"
			KFpd		KFpA		
3×6	12,3	440	21,8	1520	22,2	1690	"
3×10	14,0	510	23,5	1790	23,9	1970	"
			KSFpd		KSFPa		
3×16	14,1	510	23,6	1950	24,0	2120	"
3×25	18,7	690	28,2	2690	28,6	2920	"
3×35	20,6	770	30,1	3130	30,5	3380	"
3×50	23,0	940	32,5	3860	32,9	4130	"
3×70	25,6	1050	36,3	4910	36,1	5180	"
3×95	28,7	1270	39,4	6070	39,2	6370	"
3×120	33,0	1580	43,7	7390	43,5	7740	400
3×150	36,5	1760	47,2	8690	47,0	9070	350
3×185	40,4	2090	51,1	10340	50,9	10760	300
3×240	44,7	2460	55,4	12520	55,2	12980	250

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne czteryżyłowe
Żyły miedziane

Napięcie: 1 kV

PN - 54
E - 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	K		KA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×1,5	10,3	390	10,3	500	15,0	680	500
4×2,5	11,3	430	11,3	580	16,0	780	"
4×4	12,4	480	12,4	700	17,1	920	"
4×6	13,7	530	13,7	840	18,4	1080	"
4×10	15,6	620	15,6	1090	20,3	1350	"
			KS		KSA		
4×16	16,0	635	16,0	1340	20,8	1600	"
4×25	21,3	860	21,3	2020	26,1	2360	"
4×35	23,7	1040	23,7	2600	28,5	2980	"
4×50	26,0	1150	26,0	3290	30,8	3700	"
4×70	29,2	1390	29,2	4260	34,0	4720	450
4×95	32,6	1560	32,6	5450	37,4	5960	400
4×120	37,6	2030	37,6	6960	42,4	7540	350
4×150	41,8	2440	41,8	8600	46,6	9240	300
4×185	46,2	2860	46,2	10470	51,0	11170	250
4×240	51,4	3360	51,4	13130	56,2	13910	200
			KFt		KFtA		
4×4	12,2	435	17,3	1120	20,3	1280	500
4×6	13,4	490	18,5	1290	21,5	1460	"
4×10	15,3	560	20,4	1590	23,4	1770	"
			KSft		KSftA		
4×16	15,8	580	20,9	1850	23,9	2030	"
4×25	21,1	790	26,2	2670	29,2	2900	"
4×35	23,5	960	28,6	3320	31,6	3570	"
4×50	25,8	1060	30,9	4070	33,9	4330	450
4×70	29,0	1290	34,1	5120	37,1	5410	400
4×95	32,4	1450	37,5	6400	40,5	6720	400
4×120	37,4	1800	42,5	7950	45,5	8300	350
4×150	41,4	2140	46,5	9640	49,5	10030	300

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KSFl		KSFlA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m	
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km		
4×185 4×240	45,8 51,0	2530 3000	50,9 56,1	11610 14400	53,9 59,1	12030 14860	250 200	
			KFod		KFoA		500 " " " "	
4×1,5 4×2,5 4×4 4×6 4×10	10,1 11,0 12,2 13,4 15,3	360 390 435 490 560	19,6 20,5 22,1 23,3 25,6	1070 1190 1420 1620 2020	20,0 20,9 22,5 23,7 26,0	1210 1340 1580 1800 2220		
			KSFod		KSFoA			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój	Śred- nica na oto- wiu	Ciężar oto- wiu	KS		KSA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna	Ciężar całko- wity	Średnica zew- netrzna	Ciężar całko- wity	
mm ²	mm	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	
3×16+10	16,0	635	16,0	1280	20,8	1550	500
3×25+16	21,3	860	21,3	1940	26,1	2290	"
3×35+16	23,7	1040	23,7	2150	28,5	2630	"
3×50+25	26,0	1150	26,0	3100	30,8	3510	"
3×70+35	29,2	1390	29,2	3990	34,0	4450	450
3×95+50	32,6	1560	32,6	5100	37,4	5610	400
3×120+70	37,6	2030	37,6	6570	42,4	7150	350
3×150+70	41,8	2440	41,8	7980	46,6	8620	300
3×185+95	46,2	2860	46,2	9760	51,0	10460	250
3×240+120	51,4	3360	51,4	12190	56,2	12970	200
			KFt		KFtA		500
3×4+2,5	11,9	420	17,0	1090	20,0	1240	
3×6+4	13,1	480	18,2	1260	21,2	1420	
3×10+6	14,9	540	20,0	1520	23,0	1700	
			KSFl		KSFlA		500
3×16+10	15,8	580	20,9	1760	23,9	1940	
3×25+16	21,1	790	26,2	2550	29,2	2780	
3×35+16	23,5	960	28,6	3120	31,6	3370	
3×50+25	25,8	1060	30,9	3830	33,9	4090	
3×70+35	29,0	1290	34,1	4800	37,1	5090	
3×95+50	32,4	1450	37,5	5990	40,5	6300	
3×120+70	37,4	1800	42,5	7480	45,5	7840	
3×150+70	41,4	2140	46,5	8920	49,5	9310	
3×185+95	45,8	2530	50,9	10810	53,9	11230	
3×240+120	51,0	3000	56,1	13350	59,1	13820	
			KFod		KFoA		500
3×2,5+1,5	10,8	380	20,3	1170	20,7	1320	
3×4+2,5	11,9	420	21,4	1330	21,8	1480	
3×6+4	13,1	480	23,0	1580	23,4	1760	
3×10+6	14,9	540	24,8	1870	25,2	2070	
			KSFod		KSFoA		500
3×16+10	15,8	580	26,7	2270	26,5	2440	
3×25+16	21,1	790	32,4	3280	32,2	3510	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na olo- wju mm	Ciężar olo- wju kg/km	KFpd		KFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×6+4	13,1	480	22,6	1630	23,0	1800	500
3×10+6	14,9	540	24,4	1900	24,8	2080	"
			KSfpd		KSfPA		
3×16+10	15,8	580	25,3	2200	25,7	2400	"
3×25+16	21,1	790	31,8	3310	31,6	3540	"
3×35+16	23,5	960	34,2	3970	34,0	4220	"
3×50+25	25,8	1060	36,5	4690	36,3	4970	"
3×70+35	29,0	1290	39,7	5750	39,5	6060	"
3×95+50	32,4	1450	43,1	7080	42,9	7420	"
3×120+70	37,4	1800	48,1	8680	47,9	9070	400
3×150+70	41,4	2140	52,1	10200	51,9	10640	300
3×185+95	45,8	2530	56,5	12200	56,3	12670	250
3×240+120	51,0	3000	61,7	14850	61,5	15370	200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedziane

Napięcie: 3 kV

PN -- 54
E -- 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na olo- wju mm	Ciężar olo- wju kg/km	K		KA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×4	14,7	580	14,7	820	19,5	1070	500
3×6	15,8	630	15,8	940	20,6	1200	"
3×10	17,6	700	17,6	1150	22,4	1440	"
			KS		KSA		
3×16	17,5	700	17,5	1300	22,3	1600	"
3×25	21,2	860	21,2	1800	26,0	2150	"
3×35	23,3	940	23,3	2200	28,1	2570	"
3×50	25,4	1120	25,4	2830	30,2	3240	"
3×70	28,1	1340	28,1	3600	32,9	4050	"
3×95	31,1	1490	31,1	4550	35,9	5040	"
3×120	35,6	1830	35,6	5680	40,4	6240	450
3×150	38,6	2240	38,6	7000	43,4	7600	400
3×185	42,3	2470	42,3	8330	47,1	8980	"
3×240	46,4	2870	46,4	10350	51,2	11070	300
			KFt		KFtA		
3×4	14,5	530	19,6	1220	22,6	1390	500
3×6	15,6	570	20,7	1430	23,7	1610	"
3×10	17,4	640	22,5	1690	25,5	1890	"
			KSft		KSftA		
3×16	17,3	640	22,4	1860	25,4	2050	500
3×25	21,0	780	26,1	2450	29,1	2680	"
3×35	23,1	940	28,2	2990	31,2	3230	"
3×50	25,2	1030	30,3	3600	33,3	3860	"
3×70	27,9	1240	33,0	4440	36,0	4720	"
3×95	30,9	1380	36,0	5460	39,0	5770	"
3×120	35,4	1700	40,5	6720	43,5	7060	450
3×150	38,2	1970	43,3	7970	46,3	8340	400
3×185	41,9	2170	47,0	9380	50,0	9780	350
3×240	46,0	2540	51,1	11500	54,1	11930	300

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KFod		KFoA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×4	14,5	530	24,4	1640	24,8	1830	500
3×6	15,6	570	25,9	1890	26,3	2090	"
3×10	17,4	640	27,7	2180	28,1	2400	"
			KSFod		KSFoA		
3×16	17,3	640	27,6	2330	28,0	2560	
3×25	21,0	780	32,3	3130	32,1	3370	"
			KFpd		KFpA		
3×4	14,5	530	24,0	1680	24,4	1870	
3×6	15,6	570	25,1	1850	25,5	2045	"
3×10	17,4	640	26,9	2120	27,3	2340	"
			KSFpd		KSFpA		
3×16	17,3	640	26,8	2270	27,2	2490	
3×25	21,0	780	30,5	2920	30,9	3180	"
3×35	23,1	940	33,8	3730	33,6	3980	"
3×50	25,2	1030	35,9	4430	35,7	4700	"
3×70	27,9	1240	38,6	5350	38,4	5650	450
3×95	30,9	1380	41,6	6450	41,4	6770	"
3×120	35,4	1700	46,1	7810	45,9	8180	400
3×150	38,2	1970	48,9	9080	48,7	9480	"
3×185	41,9	2170	52,6	10620	52,4	11060	350
3×240	46,0	2540	56,7	12790	56,5	13270	300

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedziane

Napięcie: 6 kV

PN — 54
E — 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	K		KA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×10	22,3	910	22,3	1520	27,1	1880	500
			KS		KSA		
3×16	22,3	910	22,3	1670	27,1	2030	"
3×25	26,2	1160	26,2	2300	31,0	2710	"
3×35	28,3	1350	28,3	2820	33,1	3260	"
3×50	30,3	1450	30,3	3390	35,1	3860	"
3×70	32,8	1570	32,8	4100	37,6	4600	"
3×95	36,0	1850	36,0	5190	40,8	5750	"
3×120	40,7	2370	40,7	6540	45,5	7170	450
3×150	43,3	2530	43,3	7630	48,1	8290	400
3×185	47,2	2920	47,2	9150	52,0	9880	350
3×240	50,7	3410	50,7	11250	55,5	12020	300
			KFt		KFtA		
3×10	22,1	830	27,4	2200	30,4	2440	500
			KSft		KSftA		
3×16	22,1	830	27,2	2360	30,2	2590	"
3×25	26,0	1070	31,1	3080	34,1	3340	"
3×35	28,1	1250	33,2	3660	36,2	3940	"
3×50	30,1	1340	35,2	4280	38,2	4580	"
3×70	32,6	1460	37,7	5050	40,7	5370	"
3×95	35,8	1720	40,9	6240	43,9	6580	"
3×120	40,3	2080	45,4	7560	48,4	7940	450
3×150	42,9	2220	48,0	8710	51,0	9110	400
3×185	46,8	2590	51,9	10330	54,9	10760	350
3×240	50,3	2950	55,4	12400	58,4	12860	300
			KFpd		KFpA		
3×10	22,1	830	32,8	2960	32,6	3200	500

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KSFpd		KSFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	22,1	830	32,8	3120	32,6	3350	500
3×25	26,0	1070	36,7	3900	36,5	4180	"
3×35	28,1	1250	38,8	4560	38,6	4660	"
3×50	30,1	1340	40,8	5220	40,6	5540	"
3×70	32,6	1460	43,3	6070	43,1	6410	"
3×95	35,8	1720	46,5	7320	46,3	7700	450
3×120	40,3	2080	51,0	8760	50,8	9180	400
3×150	42,9	2220	53,6	9930	53,4	10370	350
3×185	46,8	2590	57,5	11660	57,3	12150	300
3×240	50,3	2950	61,0	13810	60,8	14330	250

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedziane

Napięcie: 10 kV

PN — 54
E — 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	K		KA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×10	25,1	1110	25,1	1820	29,9	2220	500
3×16	28,7	1370	28,7	2320	33,5	2830	"
3×25	31,4	1500	31,4	2860	36,2	3350	"
3×35	34,1	1750	34,1	3490	38,9	4020	"
3×50	37,5	1920	37,5	4240	42,3	4810	"
3×70	41,6	2420	41,6	5460	46,4	6090	"
3×95	45,6	2820	45,6	6710	50,4	7400	400
3×120	49,2	3210	49,2	7980	54,0	8730	350
3×150	52,8	3460	52,8	9250	57,6	10040	250
3×185	56,8	3920	56,8	10880	61,6	11740	"
3×240	62,3	4520	62,3	13320	67,1	14250	200
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KFt		KFtA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×10	24,9	1020	30,2	2520	33,2	2840	500
3×16	28,5	1260	33,7	3230	36,7	3520	"
3×25	31,2	1390	36,5	3790	39,5	4090	"
3×35	33,9	1630	39,1	4480	42,1	4810	"
3×50	37,3	1800	42,6	5320	45,6	5680	450
3×70	41,2	2130	46,5	6490	49,5	6880	350
3×95	45,2	2490	50,4	7840	53,4	8250	"
3×120	48,8	2860	54,1	9190	57,1	9640	250
3×150	52,4	3080	57,5	10530	60,5	11000	"
3×185	56,4	3510	61,7	12270	64,7	12780	"
3×240	61,9	4070	68,2	15690	71,8	16240	200
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KFpd		KFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×10	24,9	1020	35,6	3420	35,4	3680	500
3×16	28,5	1260	39,1	4130	38,9	4430	"
3×25	31,2	1390	41,9	4770	41,7	5100	"
3×35	33,9	1630	44,6	5540	44,4	5900	400
3×50	37,3	1800	48,0	6450	47,8	6840	"
3×70	41,2	2130	51,9	7680	51,7	8110	350

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KFpd		KFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×95	45,2	2490	55,8	9140	55,6	9610	350
3×120	48,8	2860	59,5	10560	59,3	11070	250
3×150	52,4	3080	63,1	12070	62,9	12560	"
3×185	56,4	3510	67,1	13900	66,9	14440	"
3×240	61,9	4070	73,2	16710	73,6	17390	200
			KOFI		KOFIA		
3×50	35,4	1660	40,5	4960	43,5	5300	
3×70	38,7	1820	43,9	5890	46,8	6260	400
3×95	42,4	2140	47,5	7170	50,5	7560	"
3×120	46,4	2480	51,5	8470	54,5	8890	350
3×150	49,7	2670	54,8	9720	57,8	10170	250
3×185	53,4	3040	58,5	11320	61,5	11800	"
3×240	58,6	3540	63,7	13760	66,7	14270	200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedziane

Napięcie: 15 kV

PN - 54
E - 99021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HK		HKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	34,8	1790	34,8	3080	39,6	3620	500
3×25	37,5	1930	37,5	3600	42,3	4170	"
3×35	40,4	2360	40,4	4420	45,2	5030	"
3×50	44,1	2720	44,1	5370	48,9	6040	400
3×70	47,7	2960	47,7	6370	52,5	7090	350
3×95	51,7	3380	51,7	7680	56,5	8460	300
3×120	55,4	3820	55,4	9010	60,2	9850	250
3×150	59,0	4080	59,0	10320	63,8	11210	"
3×185	63,0	4570	63,0	12020	67,8	12960	"
3×240	68,4	5210	68,4	14540	73,2	15560	150
			HKFI		HKFIA		
3×16	34,6	1660	39,7	4090	42,7	4420	
3×25	37,3	1800	42,4	4680	45,4	5030	"
3×35	40,0	2070	45,1	5430	48,1	5800	400
3×50	43,7	2410	48,8	6460	51,8	6870	350
3×70	47,3	2620	52,4	7540	55,4	7980	"
3×95	51,3	3020	56,4	8950	59,4	9420	250
3×120	55,0	3420	60,1	10370	63,1	10860	"
3×150	58,6	3650	65,9	12570	69,5	13150	200
3×185	62,6	4120	69,9	14410	73,5	15060	150
3×240	68,0	4720	75,3	17120	78,9	17820	"
			HKOFI		HKOFIA		
3×50	41,6	2080	46,7	5810	49,7	6290	
3×70	45,0	2410	50,1	7050	53,1	7460	300
3×95	48,5	2610	53,6	8230	56,6	8670	250
3×120	52,6	2980	57,6	9630	60,6	10090	"
3×150	56,1	3370	61,2	11120	64,2	11620	"
3×185	59,5	3590	64,7	12560	67,7	13080	200
3×240	64,7	4130	72,0	15960	75,6	16620	150

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	3HKFt		3HKFIA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	16,8	2050	43,4	4720	46,4	5090	450
3×25	18,1	2220	46,1	5350	49,1	5730	400
3×35	19,3	2370	48,6	5980	51,6	6380	350
3×50	20,9	2580	52,0	6880	55,0	7310	"
3×70	22,8	3050	56,1	8250	59,1	8710	250
3×95	24,5	3300	59,9	9500	62,9	10000	"
3×120	26,1	3530	63,4	10720	66,4	11250	"
3×150	28,0	4070	68,6	13170	72,2	13810	150
3×185	29,7	4340	72,4	14790	76,0	15470	"
3×240	32,2	4720	77,7	17250	81,3	17800	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedzianePN — 54
E — 90021

Napięcie: 20 kV

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HK		HKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×25	42,2	2460	42,2	4400	47,0	5040	400
3×35	44,9	2780	44,9	5130	49,7	5810	350
3×50	48,4	3000	48,4	5970	53,1	6700	"
3×70	52,2	3420	52,2	7180	57,0	7960	300
3×95	56,2	3880	56,2	8550	61,0	9390	250
3×120	59,9	4340	59,9	9930	64,6	10820	"
3×150	63,5	4610	63,5	11290	68,2	12230	200
3×185	67,5	5130	67,5	13040	72,2	14040	150
3×240	72,9	5810	72,9	15630	77,7	16710	"
			HKFt		HKFIA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×25	41,8	2160	46,9	5450	49,9	5840	350
3×35	44,5	2460	49,6	6240	52,6	6650	"
3×50	48,0	2650	53,1	7160	56,1	7600	250
3×70	51,8	3050	56,9	8460	59,9	8930	"
3×95	55,8	3480	60,9	9920	63,9	10420	"
3×120	59,5	3910	65,6	11510	69,2	12130	200
3×150	63,1	4160	70,4	13090	74,0	14350	150
3×185	67,1	4650	74,4	15590	78,0	16280	"
3×240	72,5	5290	79,8	18370	83,4	19120	"
			3HKFt		3HKFIA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×25	20,1	2480	50,4	6030	53,4	6450	300
3×35	21,3	2630	52,9	6680	55,9	7120	"
3×50	23,1	3100	56,8	7890	59,8	8360	250
3×70	24,8	3340	60,4	9030	63,4	9520	"
3×95	26,5	3580	64,2	10310	67,2	10840	200
3×120	28,3	4120	69,3	12590	72,9	13240	150
3×150	30,0	4380	72,9	14090	76,5	14780	"
3×185	31,7	4650	76,7	15750	80,3	16470	"
3×240	34,4	5400	82,4	18650	86,0	19420	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórcą przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedzianePN — 54
E — 90021

Napięcie: 30 kV

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HK		HKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	53,8	3520	53,8	6610	58,5	7410	*)
3×50	57,4	3960	57,4	7710	62,1	8570	
3×70	61,3	4440	61,3	9040	66,0	9960	
3×95	65,2	4960	65,2	10530	70,0	11510	
3×120	68,7	5230	68,7	11780	73,4	12810	
3×150	72,5	5770	72,5	13460	77,3	14540	
3×185	76,5	6350	76,5	15340	81,2	16480	
3×240	82,0	7100	82,0	18090	86,7	19300	
			HKFt		HKFtA		*)
			Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	53,4	3140	58,5	7920	61,5	8410	
3×50	57,0	3550	62,1	9110	65,1	9600	
3×70	60,9	4000	68,2	11350	71,8	11990	
3×95	64,8	4490	72,1	13000	75,7	13670	
3×120	68,3	4740	75,6	14370	79,2	15080	
3×150	72,1	5250	79,4	16190	83,0	16930	
3×185	76,1	5810	83,4	18200	87,0	18980	
3×240	81,6	6510	88,9	21140	92,5	21970	
			3HKFt		3HKFtA		*)
			Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	25,5	3440	62,0	8490	65,0	9000	
3×50	27,1	3660	66,6	10150	70,2	10770	
3×70	29,0	4220	70,7	11750	74,3	12410	
3×95	30,7	4490	74,5	13150	78,1	13850	
3×120	32,3	4730	77,9	14510	81,5	15240	
3×150	34,2	5360	82,0	16450	85,6	17220	
3×185	36,0	5650	85,8	18180	89,4	18980	
3×240	38,8	6900	91,9	21690	95,5	22550	

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły miedzianePN — 54
E — 90021

Napięcie: 35 kV

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HK		HKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	60,6	4400	60,6	7970	65,4	8890	*)
3×50	63,9	4650	63,9	9320	68,7	10300	
3×70	67,8	5170	67,8	10750	72,6	11780	
3×95	71,8	5720	71,8	12360	76,6	13440	
3×120	75,5	6270	75,5	13960	80,3	15100	
3×150	79,0	6750	79,0	15610	83,8	16800	
3×185	83,0	7220	83,0	17500	87,8	18800	
3×240	88,6	8150	88,6	20470	93,4	21950	
			HKFt		HKFtA		*)
			Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	60,2	3970	67,9	10280	71,5	10920	
3×50	63,5	4190	70,8	11660	74,4	12310	
3×70	67,4	4680	74,7	13250	78,3	13950	
3×95	71,3	5220	78,6	15070	82,2	15760	
3×120	75,1	5750	82,4	16780	87,0	17550	
3×150	78,6	6020	85,9	18400	89,5	19200	
3×185	82,6	6610	89,9	20550	93,5	21350	
3×240	88,1	7380	95,4	23610	99,0	24480	
			3HKFt		3HKFtA		*)
			Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	28,8	4260	70,3	10950	73,9	11610	
3×50	30,4	4530	73,6	12030	77,2	12730	
3×70	32,1	4780	77,3	13250	80,9	13980	
3×95	34,0	5400	81,4	15130	85,0	15900	
3×120	35,7	5680	85,1	16580	88,7	17380	
3×150	37,3	5970	88,5	18020	92,1	18870	
3×185	39,3	6700	92,8	20200	96,4	21100	

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5. KABLE ELEKTROENERGETYCZNE Z Żyłami ALUMINIOWYMI
W IZOLACJI PAPIEROWEJ NASYCONIEJ
Kable elektroenergetyczne jednożyłowe
Żyła aluminiowa

Napięcie: 1 kV

PN --- 54
E --- 00021

Prze- krój	Sred- nica na oło- wui	Ciężar oło- wui	AK		AKA		Długość fabryka- cyjna
			Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	
mm ²	mm	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
2,5	6,6	230	6,6	250	11,4	380	500
4	7,1	250	7,1	290	11,9	420	"
6	7,6	280	7,6	310	12,4	450	"
10	8,4	310	8,4	360	13,1	520	"
16	9,3	350	9,3	420	14,1	590	"
25	11,0	420	11,0	540	15,8	730	"
35	13,0	510	13,0	670	17,7	890	"
50	14,6	570	14,6	790	19,2	1030	"
70	16,3	650	16,3	930	21,0	1200	"
95	18,0	720	18,0	1090	22,8	1390	"
120	19,6	790	19,6	1240	24,3	1560	"
150	21,7	880	21,7	1450	26,4	1800	"
185	23,6	1040	23,6	1730	28,4	2100	"
240	26,7	1180	26,7	2080	31,4	2500	"
300	29,3	1400	29,3	2490	34,0	2950	"
400	32,7	1570	32,7	2990	37,5	3500	"
500	36,5	1880	36,5	3660	41,2	4220	400
625	40,3	2350	40,3	4530	45,0	5140	350
850	45,3	2800	45,3	5590	50,1	6280	300
1000	49,9	3260	49,9	6710	54,7	7460	250
			AKFi		AKFiA		500
			Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	
			mm	kg/km	mm	kg/km	
35	12,8	460	17,9	1100	20,9	1260	"
50	14,3	520	19,4	1260	22,4	1430	"
70	16,1	590	21,2	1460	24,2	1640	"
95	17,8	660	22,9	1660	25,9	1860	"
120	19,4	720	24,5	1850	27,5	2060	"
150	21,5	800	26,6	2110	29,6	2342	"
185	23,4	960	28,5	2440	31,5	2690	"
240	26,5	1090	31,6	2870	34,6	3150	"
300	29,1	1290	34,2	3360	37,2	3650	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prze- krój	Sred- nica na oło- wui	Ciężar oło- wui	AKFi		AKFiA		Długość fabryka- cyjna
			Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	
mm ²	mm	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
400	32,5	1450	37,6	3940	40,6	4260	450
500	36,3	1750	41,4	4710	44,4	5060	400
625	39,9	2060	45,0	5540	48,0	5910	300
800	44,9	2480	50,0	6710	53,0	7130	250
1000	49,5	2910	54,6	7930	57,6	8390	200
			AKFod		AKFoA		500
			Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	
			mm	kg/km	mm	kg/km	
2,5	6,4	210	15,9	700	16,3	800	"
4	6,9	230	16,4	760	16,8	860	"
6	7,4	250	16,8	800	17,3	910	"
10	8,2	280	17,7	870	18,1	980	"
16	9,1	320	18,6	960	19,0	1090	"
25	10,8	380	20,3	1140	20,7	1290	"
35	12,8	460	22,7	1420	23,1	1590	"
50	14,3	520	24,2	1590	24,7	1770	"
70	16,1	590	26,4	1910	26,8	2120	"
95	17,8	660	28,1	2130	28,5	2350	"
120	19,4	720	30,1	2450	30,5	2700	"
			AKFpd		AKFpA		500
			Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	Srednica zew- nętrza	Ciężar całko- wity	
			mm	kg/km	mm	kg/km	
10	8,2	280	17,7	960	18,1	1080	"
16	9,1	320	18,6	1030	19,0	1160	"
25	10,8	380	20,3	1240	20,7	1390	"
35	12,8	460	22,3	1470	22,7	1640	"
50	14,3	520	23,8	1650	24,2	1830	"
70	16,1	590	25,6	1850	26,0	2050	"
95	17,8	660	27,3	2110	27,7	2330	"
120	19,4	720	28,9	2310	29,3	2550	"
150	21,5	800	32,2	2820	32,0	3050	"
185	23,4	960	34,1	3240	33,9	3500	"
240	26,5	1090	37,2	3750	37,0	4030	"
300	29,1	1290	39,8	4250	39,6	4550	"
400	32,5	1450	43,2	4960	43,0	5310	450
500	36,3	1750	47,0	5790	46,8	6170	400
625	39,9	2060	50,6	6680	50,4	7100	300
800	44,9	2480	55,6	8020	55,4	8490	250
1000	49,5	2910	60,2	9360	60,0	8870	200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne dwużyłowe
Żyły aluminiowe

Napięcie: 1 kV

PN — 54
E — 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AK		AKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×2,5	9,9	370	9,9	430	14,6	610	500
2×4	10,8	410	10,8	490	15,6	680	"
2×6	11,9	460	11,9	570	16,6	770	"
2×10	13,5	530	13,5	670	18,2	900	"
			AKS		AKSA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×16	12,4	480	12,4	630	17,2	845	"
2×25	15,0	590	15,0	830	19,8	1080	"
2×35	16,4	650	16,4	950	21,0	1220	"
2×50	18,2	730	18,2	1130	23,0	1430	"
2×70	20,2	820	20,2	1340	25,0	1670	"
2×95	22,4	910	22,4	1600	27,2	1950	"
2×120	27,2	1160	27,2	2070	32,0	2500	"
2×150	30,2	1500	30,2	2650	35,0	3130	"
2×185	34,3	1810	34,3	3290	39,1	3820	"
			AKFi		AKFiA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×10	13,2	480	18,3	1120	21,3	1280	"
			AKSFi		AKSFiA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×16	12,2	440	17,3	1050	20,3	1210	"
2×25	14,8	540	19,9	1310	22,9	1490	"
2×35	16,5	590	21,3	1480	24,3	1670	"
2×50	18,0	670	23,1	1700	26,1	1900	"
2×70	20,0	740	25,1	1970	28,1	2190	"
2×95	22,2	830	27,3	2280	30,3	2520	"
2×120	27,0	1110	32,1	2880	35,1	3160	"
2×150	29,9	1350	35,0	3520	38,0	3820	"
2×185	34,0	1640	39,1	4230	42,1	4560	"
			AKFod		AKFoA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×2,5	9,7	340	19,2	1000	19,6	1140	"
2×4	10,6	380	20,1	1100	20,5	1240	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AKFod		AKFoA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×6	11,7	420	21,1	1200	21,5	1350	500
2×10	13,2	480	23,1	1430	23,5	1600	"
			AKSFod		AKSFoA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×16	12,2	440	22,1	1350	22,5	1510	"
2×25	14,8	540	24,7	1650	25,1	1840	"
2×35	16,2	590	26,5	1930	26,9	2140	"
2×50	18,0	670	28,3	2190	28,7	2420	"
2×70	20,0	740	30,7	2580	31,1	2840	"
			AKFpd		AKFpA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×10	13,2	480	22,7	1480	23,1	1650	"
			AKSFpd		AKSFpA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×16	12,2	440	21,7	1390	22,1	1550	"
2×25	14,8	540	24,3	1690	24,7	1880	"
2×35	16,2	590	25,7	1910	26,1	2120	"
2×50	18,0	670	27,5	2150	27,9	2370	"
2×70	20,0	740	29,5	2460	29,9	2700	"
2×95	22,2	830	31,7	2770	32,1	3030	"
2×120	27,0	1110	37,7	3740	37,5	4020	"
2×150	29,9	1350	40,6	4410	40,4	4710	"
2×185	34,0	1640	44,7	5290	44,5	5650	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły aluminiowe

Napięcie: 1 kV

PN - 54
E - 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AK		AKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×2,5	10,4	400	10,4	460	15,1	650	500
3×4	11,4	440	11,4	530	16,2	730	"
3×6	12,5	490	12,5	610	17,3	830	"
3×10	14,2	560	14,2	740	18,4	980	"
			AKS		AKSA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	14,3	570	14,3	780	19,1	1020	"
3×25	17,1	680	17,1	1010	21,9	1300	"
3×35	18,9	760	18,9	1190	23,7	1500	"
3×50	21,1	860	21,1	1430	25,9	1770	"
3×70	24,1	1060	24,1	1840	28,9	2220	"
3×95	26,7	1180	26,7	2190	31,5	2610	"
3×120	32,7	1540	32,7	2910	37,5	3420	"
3×150	36,3	1870	36,3	3560	41,8	4120	"
3×185	39,5	2300	39,5	4330	44,3	4930	"
3×240	44,7	2760	44,7	5400	49,5	6080	450
3×300	48,9	3190	48,9	6410	53,7	7150	350
			AKFi		AKFiA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×6	12,3	440	17,4	1030	20,4	1190	500
3×10	14,0	510	19,1	1200	22,1	1370	"
			AKSFt		AKSFtA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	14,1	510	19,2	1250	22,2	1420	"
3×25	16,9	620	22,0	1560	25,0	1750	"
3×35	18,7	690	23,8	1780	26,8	1990	"
3×50	20,9	780	26,0	2080	29,0	2310	"
3×70	23,9	970	29,0	2570	32,0	2820	"
3×95	26,5	1090	31,6	2980	34,6	3250	"
3×120	32,5	1450	37,6	3870	40,6	4190	"
3×150	36,1	1740	41,2	4610	44,2	4950	450
3×185	39,1	2020	44,2	5320	47,2	5690	400

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AKSFt		AKSFtA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×240	44,3	2440	49,4	6500	52,4	6920	300
3×300	48,5	2840	53,6	7610	56,6	8060	350
			AKFod		AKFoA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×2,5	10,2	360	19,7	1050	20,1	1190	500
3×4	11,2	400	20,7	1150	21,1	1310	"
3×6	12,3	440	22,2	1320	22,6	1480	"
3×10	14,0	510	23,9	1540	24,3	1720	"
			AKSFod		AKSFoA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	14,1	510	24,0	1580	24,4	1760	"
3×25	16,9	620	27,2	2020	27,6	2220	"
3×35	18,7	690	29,4	2360	29,8	2610	"
3×50	20,9	780	31,6	2730	32,0	2990	"
			AKFpd		AKFpA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×6	12,3	440	21,8	1410	22,2	1580	"
3×10	14,0	510	23,5	1590	23,9	1780	"
			AKSFpd		AKSFpA		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	14,1	510	23,6	1640	24,0	1820	"
3×25	16,9	620	26,4	1980	26,8	2190	"
3×35	18,7	690	28,2	2250	28,6	2480	"
3×50	20,9	780	30,4	2550	30,8	2800	"
3×70	23,9	970	34,6	3360	34,4	3620	"
3×95	26,5	1090	37,2	3860	37,0	4140	"
3×120	32,5	1450	43,2	4890	43,0	5230	"
3×150	36,1	1740	46,8	5690	46,6	6070	400
3×185	39,1	2020	49,8	6480	49,6	6880	350
3×240	44,3	2440	55,0	7760	54,8	8220	"
3×300	48,5	2840	59,2	8990	59,0	9490	250

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne czterożyłowe
Żyły aluminiowe

PN - 54

E - 90021

Napięcie: 1 kV

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AK		AKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×2,5	11,3	430	11,3	520	16,0	720	500
4×4	12,4	480	12,4	600	17,1	820	"
4×6	13,7	530	13,7	700	18,4	930	"
4×10	15,6	620	15,6	840	20,3	1090	"
			AKS		AKSA		
4×16	16,0	635	16,0	930	20,8	1190	"
4×25	19,2	780	19,2	1210	24,0	1520	"
4×35	21,3	870	21,3	1440	26,1	1770	"
4×50	24,0	1060	24,0	1820	28,8	2190	"
4×70	27,1	1200	27,1	2230	31,9	2640	"
4×95	30,3	1450	30,3	2780	35,1	3240	"
4×120	37,0	1910	37,0	3740	41,8	4290	"
4×150	41,4	2410	41,4	4710	46,2	5330	450
4×185	44,7	2760	44,7	5520	49,5	6170	400
4×240	50,4	3300	50,4	68,0	55,2	7580	300
			AKFi		AKFiA		
4×4	12,2	435	17,3	1020	20,3	1180	500
4×6	13,4	490	18,5	1140	21,5	1310	"
4×10	15,3	560	20,4	1340	23,4	1520	"
			AKSFi		AKSFiA		
4×16	15,8	580	20,9	1440	23,9	1630	"
4×25	19,0	710	24,1	1810	27,1	2020	"
4×35	21,1	790	26,2	2090	29,2	2320	"
4×50	23,8	970	28,9	2540	31,9	2790	"
4×70	26,9	1100	32,0	3040	35,0	3310	"
4×95	30,1	1340	35,2	3670	38,2	3970	"
4×120	36,8	1770	41,9	4800	44,9	5160	450
4×150	41,0	2120	46,1	5750	49,1	6130	350
4×185	44,3	2440	49,4	6620	52,4	7030	"
4×240	50,0	2940	55,1	8090	58,1	8540	250

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AKFod		AKFoA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×2,5	11,0	390	20,5	1130	20,9	1280	500
4×4	12,2	435	22,1	1320	22,5	1480	"
4×6	13,4	490	23,3	1470	23,7	1650	"
4×10	15,3	560	25,6	1770	26,0	1970	"
			AKSFod		AKSFoA		
4×16	15,8	580	26,1	1880	26,5	2090	"
4×25	19,0	710	30,7	2420	31,1	2670	"
4×35	21,1	790	32,4	2770	32,2	3000	"
			AKFPd		AKFPa		
4×4	12,2	435	21,7	1360	22,1	1520	"
4×6	13,4	490	22,9	1500	23,3	1680	"
4×10	15,3	560	24,8	1750	25,2	1950	"
			AKSFpd		AKSFpa		
4×16	15,8	580	25,3	1860	25,7	2060	"
4×25	19,0	710	28,5	2280	28,9	2510	"
4×35	21,1	790	31,2	2820	31,6	3040	"
4×50	23,8	970	34,5	3350	34,3	3600	"
4×70	26,9	1100	37,6	3920	37,4	4200	"
4×95	30,1	1340	40,8	4650	40,6	4970	"
4×120	36,8	1770	47,5	5930	47,3	6310	400
4×150	41,0	2120	51,7	6970	51,5	7400	350
4×185	44,3	2440	55,0	7920	54,8	8380	300
4×240	50,0	2940	60,7	9520	60,5	10040	250
			AK		AKA		
3×4+2,5	12,1	470	12,1	590	16,9	800	500
3×6+4	13,4	520	13,4	680	18,2	910	"
3×10+6	15,1	600	15,1	850	19,8	1100	"
			AKS		AKSA		
3×16+10	16,0	635	16,0	920	20,8	1180	"
3×25+16	19,2	770	19,2	1200	24,0	1500	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg, km	AKS		AKSA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35+16	21,3	860	21,3	1410	26,1	1740	500
3×50+25	24,0	1060	24,0	1780	28,8	2150	"
3×70+35	27,1	1200	27,1	2180	31,9	2590	"
3×95+50	30,3	1450	30,3	2720	35,1	3170	"
3×120+70	37,0	1910	37,0	3670	41,8	4220	"
3×150+70	41,4	2410	41,4	4590	46,2	5210	450
3×185+95	44,7	2760	44,7	5370	49,5	6030	400
3×240+120	50,4	3300	50,4	6670	55,2	7410	300
			AKFt		AKFtA		500
3×4+2,5	11,9	420	17,0	1000	20,0	1150	
3×6+4	13,1	480	18,2	1130	21,2	1290	
3×10+6	14,9	540	20,0	1290	23,0	1470	
			AKSFt		AKSFtA		500
2×16+10	15,8	580	20,9	1430	23,9	1620	
3×25+16	19,0	710	24,1	1800	27,1	2010	
3×35+16	21,1	790	26,2	2020	29,2	2240	
3×50+25	23,8	970	28,9	2450	31,9	2700	
3×70+35	26,9	1100	32,0	2930	35,0	3200	
3×95+50	30,1	1340	35,2	3540	38,2	3840	
3×120+70	36,8	1770	41,9	4660	44,9	5010	
3×150+70	41,0	2120	46,1	5540	49,1	5930	
3×185+95	44,3	2440	49,4	6390	52,4	6810	
3×240+120	50,0	2940	55,1	7810	58,1	8270	
			AKFod		AKFoA		500
3×4+2,5	11,9	420	21,4	1240	21,8	1390	
3×6+4	13,1	480	23,0	1450	23,4	1630	
3×10+6	14,9	540	24,8	1640	25,2	1840	"
			AKSFod		AKSFoA		500
3×16+10	15,8	580	26,7	1880	26,5	2080	
3×25+16	19,0	710	29,7	2400	29,5	2650	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg/km	AKFpd		AKFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×6+4	13,1	480	22,6	1500	23,0	1670	500
2×10+6	14,9	540	24,4	1670	24,8	1850	"
			AKSFpd		AKSFpA		500
3×16+10	15,8	580	25,3	1860	25,7	2050	
3×25+16	19,0	710	28,5	2270	28,9	2500	
3×35+16	21,1	790	31,8	2790	31,6	3020	
3×50+25	23,8	970	34,5	3310	34,3	3560	
3×70+35	26,9	1100	37,6	3860	37,4	4150	
3×95+50	30,1	1340	40,8	4580	40,6	4900	
3×120+70	36,8	1770	47,5	5860	47,3	6240	
3×150+70	41,0	2120	51,7	6850	51,5	7280	
3×185+95	44,3	2440	55,0	7780	54,8	8240	
3×240+120	50,0	2940	60,7	9330	60,5	9850	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żył aluminiumowe

Napięcie: 3 kV

PN — 54
E — 00021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AK		AKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×4	14,7	560	14,7	750	19,5	1000	500
3×6	15,8	630	15,8	830	20,6	1090	"
3×10	17,6	700	17,6	970	22,4	1260	"
			AKS		AKSA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	17,5	700	17,5	1000	22,3	1290	"
3×25	19,5	790	19,5	1190	24,3	1510	"
3×35	21,3	870	21,3	1380	26,1	1720	"
3×50	23,7	1040	23,7	1710	28,5	2090	"
3×70	26,3	1160	26,3	2040	31,1	2460	"
3×95	29,2	1390	29,2	2510	34,0	2970	"
3×120	35,3	1810	35,3	3300	40,1	3850	"
3×150	37,9	1950	37,9	3750	42,7	4330	"
3×185	41,0	2390	41,0	4520	45,8	5150	450
3×240	46,1	2850	46,1	5600	50,9	6300	400
			AKFi		AKFiA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×4	14,5	530	19,6	1150	22,6	1320	500
3×6	15,6	570	20,7	1320	23,7	1500	"
3×10	17,4	640	22,5	1530	25,5	1720	"
			AKSF		AKSFIA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	17,3	640	22,4	1550	25,4	1750	"
3×25	19,3	720	24,4	1800	27,4	2010	"
3×35	21,1	790	26,2	2030	29,2	2260	"
3×50	23,5	960	28,6	2430	31,6	2670	"
3×70	26,1	1070	31,2	2830	34,2	3100	"
3×95	29,0	1360	34,1	3450	37,1	3740	"
3×120	35,1	1690	40,2	4330	43,2	4670	"
3×150	37,7	1820	42,8	4840	45,8	5200	400
3×185	40,6	2100	45,7	5550	48,7	5930	"
3×240	45,7	2520	50,8	6740	53,8	7160	350

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AKFod		AKFoA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×4	14,5	530	24,4	1570	24,8	1760	500
3×6	15,6	570	25,9	1770	26,3	1980	"
3×10	17,4	640	27,7	2000	28,1	2220	"
			AKSFod		AKSFoA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	17,3	640	27,6	2050	28,0	2270	"
3×25	19,3	720	29,6	2300	30,0	2540	"
3×35	21,1	790	32,4	2710	32,2	2950	"
			AKFpd		AKFpA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×4	14,5	530	24,0	1610	24,4	1800	500
3×6	15,6	570	25,1	1740	25,5	1935	"
3×10	17,4	640	26,9	1940	27,3	2160	"
			AKSFpd		AKSFpA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	17,3	640	26,8	1970	27,2	2180	"
3×25	19,3	720	28,8	2260	29,2	2490	"
3×35	21,1	790	31,8	2750	31,6	2980	"
3×50	23,5	960	34,2	3230	34,0	3480	"
3×70	26,1	1070	36,8	3650	36,6	3920	"
3×95	29,0	1360	39,7	4340	39,5	4650	"
3×120	35,1	1690	45,8	5370	45,6	5760	"
3×150	37,7	1820	48,4	5960	48,2	6350	450
3×185	40,6	2100	51,3	6740	51,1	7170	400
3×240	45,7	2520	56,4	8040	56,2	8510	350

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły aluminiowe

Napięcie: 6 kV

PN - 54
E - 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AK		AKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×10	22,3	910	22,3	1320	27,1	1680	500
			AKS		AKSA		
3×16	22,3	910	22,3	1370	27,1	1730	"
3×25	24,4	1080	24,4	1660	29,2	2050	"
3×35	26,2	1160	26,2	1870	31,0	2280	"
3×50	28,6	1360	28,6	2250	33,4	2700	"
3×70	31,2	1490	31,2	2610	36,0	3100	"
3×95	34,2	1760	34,2	3150	39,0	3680	"
3×120	40,5	2360	40,5	4170	45,3	4790	"
3×150	43,0	2510	43,0	4640	47,8	5300	400
3×185	46,0	2850	46,0	5350	50,8	6050	350
3×240	50,4	3300	50,4	6400	55,2	7160	"
			AKFi		AKFiA		
3×10	22,1	830	27,2	2000	30,2	2240	500
			AKSFi		AKSFiA		
3×16	22,1	830	27,2	2050	30,2	2280	"
3×25	24,2	990	29,2	2390	32,3	2640	"
3×35	26,0	1070	31,1	2650	34,1	2920	"
3×50	28,4	1260	33,5	3100	36,5	3380	"
3×70	31,0	1380	36,1	3530	39,1	3840	"
3×95	34,0	1630	39,1	4140	42,1	4470	"
3×120	40,1	2070	45,2	5180	48,2	5560	400
3×150	42,6	2210	47,7	5710	50,7	6110	350
3×185	45,6	2520	50,7	6490	53,7	6910	300
3×240	50,0	2940	55,1	7630	58,1	8090	250
			AKFpd		AKFpA		
3×10	22,1	830	32,8	2760	32,6	3000	500

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AKSFpd		AKSFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	22,1	830	32,8	2810	32,6	3050	500
3×25	24,2	990	34,9	3180	34,7	3440	"
3×35	26,0	1070	36,7	3470	36,5	3750	"
3×50	28,4	1260	39,1	4000	38,9	4300	"
3×70	31,0	1380	41,7	4510	41,5	4840	"
3×95	34,0	1630	44,7	5200	44,5	5560	450
3×120	40,1	2070	50,8	6390	50,6	6800	350
3×150	42,6	2210	53,3	6940	53,1	7380	300
3×185	45,6	2520	56,3	7730	56,1	8200	250
3×240	50,0	2940	60,7	9050	60,5	9560	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły aluminiowe

Napięcie: 10 kV

PN - 54
E - 99021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AK		AKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×10	25,1	1110	25,1	1690	29,9	2030	500
3×16	27,1	1200	27,1	1840	31,9	2280	"
3×25	29,7	1420	29,7	2210	34,5	2660	"
3×35	34,1	1750	34,1	2800	38,9	3330	"
3×50	37,3	1920	37,3	3240	42,1	3810	"
3×70	41,6	2420	41,6	4080	46,4	4710	"
3×95	45,5	2820	45,5	4850	50,3	5540	400
3×120	49,1	3200	49,1	5610	53,9	6360	350
3×150	52,7	3450	52,7	6310	57,5	7100	250
3×185	56,8	3920	56,8	7280	61,6	8130	"
3×240	62,3	4520	62,3	8640	67,1	9580	200
3×10	24,9	1020	30,0	2390	33,0	2650	500
3×16	26,9	1110	32,0	2660	35,0	2930	"
3×25	29,5	1320	34,6	3100	37,6	3400	"
3×35	33,9	1630	39,0	3810	42,0	4140	"
3×50	37,1	1790	42,2	4330	45,2	4690	"
3×70	41,2	2130	46,3	5130	49,3	5520	400
3×95	45,1	2460	50,2	6000	53,2	6420	350
3×120	48,7	2860	53,6	6850	56,6	7290	250
3×150	52,3	3080	57,2	7620	60,2	8090	"
3×185	56,4	3510	61,5	8690	64,5	9190	"
3×240	61,9	4070	69,2	11030	72,8	11680	200
3×10	24,9	1020	35,6	3190	35,4	3490	500
3×16	26,9	1110	37,6	3480	37,4	3800	"
3×25	29,5	1320	40,2	4000	40,0	4350	"
3×35	33,9	1630	44,6	4820	44,4	5210	"
3×50	37,1	1790	47,8	5410	47,6	5840	400
3×70	41,2	2130	51,9	6270	51,7	6730	350

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	AKFpd		AKFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- netrzna mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×95	45,1	2490	55,8	7250	55,6	7760	300
3×120	48,7	2860	59,4	8160	59,2	8700	250
2×150	52,3	3080	63,0	9000	62,8	9580	"
3×185	56,4	3510	67,1	10250	66,9	10830	200
3×240	61,9	4070	73,2	11900	73,6	12710	"
3×50	35,4	1660	40,5	4000	43,5	4330	500
3×70	38,7	1820	43,8	4550	46,8	4910	400
3×95	42,4	2140	47,5	5340	50,5	5730	"
3×120	45,6	2460	50,7	6090	53,7	6510	350
3×150	48,8	2640	54,0	6810	57,0	7260	300
3×185	53,4	3040	58,5	7760	61,5	8240	250
3×240	58,6	3540	63,7	9130	66,7	9640	200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły aluminiowe

Napięcie: 15 kV

PN -- 54
E -- 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg/km	HAK		HAKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	33,5	1720	33,5	2640	38,2	3160	500
3×25	35,9	1850	35,9	2950	40,6	3500	"
3×35	40,4	2360	40,4	3760	45,2	4380	"
3×50	43,9	2710	43,9	4410	48,6	5080	400
3×70	47,7	2960	47,7	5040	52,5	5760	350
3×95	51,7	3380	51,7	5890	56,4	6670	300
3×120	55,2	3810	55,2	6720	60,0	7550	250
3×150	58,9	4070	58,9	7460	63,6	8350	"
3×185	63,0	4370	63,0	8510	67,7	9450	"
3×240	68,4	5210	68,4	9970	73,2	10990	150
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg/km	HAKFI		HAKFIA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	33,3	1600	38,4	3510	41,4	3940	500
3×25	35,7	1720	40,8	3990	43,8	4330	"
3×35	40,0	2070	45,1	4780	48,1	5150	400
3×50	43,5	2400	48,6	5500	51,6	5910	350
3×70	47,3	2620	52,4	6220	55,4	6650	"
3×95	51,3	3020	56,4	7150	59,4	7620	250
3×120	54,8	3410	59,9	8070	62,9	8560	"
3×150	58,5	3650	65,8	9770	69,4	10330	200
3×185	62,6	4120	69,9	10870	73,5	11520	150
3×240	68,0	4720	75,3	12550	78,9	13250	"
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg/km	HAKOFI		HAKOFA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×50	41,6	2080	46,7	4950	49,7	5330	350
3×70	45,0	2410	50,1	5700	53,1	6110	300
3×95	48,5	2610	53,6	6390	56,6	6830	250
3×120	51,8	2960	56,9	7220	59,9	7680	"
3×150	55,2	3350	60,3	8130	63,3	8620	"
3×185	59,6	3590	64,7	9000	67,7	9520	200
3×240	64,7	4130	72,0	11330	75,6	11990	150

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg/km	3HAKFI		3HAKFIA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×16	16,2	1970	42,0	4210	45,0	4560	500
3×25	17,3	2120	44,5	4620	47,5	4990	450
3×35	19,3	2370	48,6	5300	51,6	5700	350
3×50	20,8	2570	51,8	5890	54,8	6320	"
3×70	22,8	3050	56,1	6880	59,1	7350	250
3×95	24,5	3300	59,9	7660	62,9	8160	"
3×120	26,1	3530	63,2	8370	66,2	8890	"
3×150	28,0	4070	68,5	10250	72,1	10890	150
3×185	29,7	4340	72,4	11210	76,0	11890	"
3×240	32,2	4720	77,7	12600	81,3	13330	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły aluminiowe

Napięcie: 20 kV

PN - 54
E - 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HAK		HAKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×25	40,6	2370	40,6	3760	45,4	4380	500
3×35	44,9	2780	44,9	4530	49,7	5210	350
3×50	48,2	2980	48,2	5030	53,0	5760	"
3×70	52,2	3420	52,2	5880	57,0	6670	300
3×95	56,2	3880	56,2	6790	61,0	7640	250
3×120	59,7	4330	59,7	7670	64,6	8570	"
3×150	63,4	4600	63,4	8460	68,2	9410	200
3×185	67,5	5130	67,5	9570	72,2	10570	"
3×240	72,9	5810	72,9	11110	77,7	12190	150
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HAKFi		HAKFiA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×25	40,2	2080	45,3	4770	48,3	5150	400
3×35	44,5	2460	49,6	5640	52,6	6050	350
3×50	47,8	2640	52,9	6220	55,9	6660	"
3×70	51,8	3050	56,9	7160	59,9	7630	250
3×95	55,8	3480	60,9	8160	63,9	8670	"
3×120	59,3	3900	66,6	9450	70,2	10580	200
3×150	63,0	4150	70,3	10870	73,9	11530	150
3×185	67,1	4650	74,4	12110	78,0	12810	"
3×240	72,5	5290	79,8	13850	83,4	14590	"
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	3HAKFi		3HAKFiA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×25	19,3	2380	48,8	5290	51,8	5700	350
3×35	21,3	2630	52,9	6000	55,9	6440	300
3×50	23,0	3080	56,6	6890	59,6	7360	250
3×70	24,8	3340	60,4	7660	63,4	8160	"
3×95	26,5	3580	65,4	9140	69,0	9760	200
3×120	28,3	4120	69,2	10260	72,8	10910	150
3×150	30,0	4380	72,8	11170	76,4	11850	150
3×185	31,7	4650	76,7	12160	80,3	12880	"
3×240	34,4	5400	82,4	14000	86,0	14770	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły aluminiowe

Napięcie: 30 kV

PN - Nd
E - 90021

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HAK		HAKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	53,8	3520	53,8	5960	58,5	6770	*)
3×50	57,2	3950	57,2	6760	61,9	7610	"
3×70	61,3	4440	61,3	7720	66,0	8640	"
3×95	65,2	4960	65,2	8750	70,0	9720	"
3×120	68,6	5220	68,6	9500	73,3	10520	"
3×150	72,4	5760	72,4	10610	77,2	11690	"
3×185	76,5	6350	76,5	11840	81,2	12970	"
3×240	82,0	7100	82,0	13530	86,7	14750	"
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	HAKFi		HAKFiA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	53,4	3140	58,4	7280	61,4	7760	*)
3×50	56,8	3540	61,9	8150	64,9	8660	"
3×70	60,9	4000	68,2	10050	71,8	10690	"
3×95	64,8	4490	72,1	11210	75,7	11890	"
3×120	68,2	4730	75,5	12080	79,1	12790	"
3×150	72,0	5250	79,3	13300	82,9	14040	"
3×185	76,1	5810	83,4	14700	87,0	15480	"
3×240	81,6	6510	88,9	16580	92,5	17410	"
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	3HAKFi		3HAKFiA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	25,5	3440	62,0	7810	65,0	8320	*)
3×50	27,0	3650	66,4	9170	70,0	9790	"
3×70	29,0	4220	70,7	10390	74,3	11050	"
3×95	30,7	4490	74,5	11310	78,1	12000	"
3×120	32,3	4720	77,8	12160	81,4	12880	"
3×150	34,2	5360	81,9	13530	85,5	14290	"
3×185	36,0	5650	85,8	14600	89,4	15390	"
3×240	38,8	6900	91,9	17050	95,5	17900	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe
Żyły aluminiowePN - 54
U - 90021

Napięcie: 35 kV

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- witu mm	Ciężar oło- witu kg/km	HAK		HAKA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	60,6	4400	60,6	7320	65,4	8240	*)
3×50	63,9	4650	63,9	8390	68,7	9370	
3×70	67,8	5170	67,8	9450	72,6	10480	
3×95	71,8	5720	71,8	10590	76,6	11670	
3×120	75,5	6270	75,5	11730	80,3	12870	
3×150	79,0	6750	79,0	12820	83,8	14010	
3×185	83,0	7220	83,0	14060	87,8	15360	
3×240	88,6	8150	88,6	16010	93,4	17490	
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- witu mm	Ciężar oło- witu kg/km	HAKFI		HAKFIA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	60,2	3970	67,9	9630	71,5	10270	*)
3×50	63,5	4190	70,8	10730	74,4	11380	
3×70	67,4	4680	74,7	11950	78,3	12650	
3×95	71,3	5220	78,6	13300	82,2	13990	
3×120	75,1	5750	82,4	14550	87,0	15320	
3×150	78,6	6020	85,9	15610	89,5	16410	
3×185	82,6	6610	89,9	17110	93,5	17910	
3×240	88,1	7380	95,4	19150	99,0	20020	
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- witu mm	Ciężar oło- witu kg/km	3HAKFI		3HAKFIA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×35	28,8	4260	70,3	10300	73,9	10960	*)
3×50	30,4	4530	73,6	11100	77,2	11800	
3×70	32,1	4780	77,3	11950	80,9	12680	
3×95	34,0	5400	81,4	13360	85,0	14130	
3×120	35,7	5680	85,1	14350	88,7	15150	
3×150	37,3	5970	88,5	15230	92,1	16080	
3×185	39,3	6700	92,8	16760	96,4	17660	

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórcą przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6. KABELE ELEKTROENERGETYCZNE WNIĘTRZOWE

Kable elektroenergetyczne wewnętrzne (bez powłoki ołowianej)

Żyły miedziane

KN - 55
MEM - 13662

Napięcie: 1 kV

Przekrój mm ²	trójżyłowe KWFt			czterozżyłowe KWFt			Dłu- gość fabry- kacyj- na m
	Śred- nica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Dłu- gość fabry- kacyj- na m	Śred- nica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Dłu- gość fabry- kacyj- na m	
3×1,5	13,5	360	500	14,3	410	500	500
3×2,5	14,4	420	"	15,3	480	"	"
3×4	15,4	500	"	16,4	580	"	"
3×6	16,5	590	"	17,6	700	"	"
3×10	18,3	770	"	19,6	910	"	"
Przekrój mm ²	trójżyłowe KWSFi			czterozżyłowe KWSFi			Dłu- gość fabry- kacyj- na m
	Śred- nica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Dłu- gość fabry- kacyj- na m	Śred- nica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Dłu- gość fabry- kacyj- na m	
3×16	18,3	930	500	20,0	1150	500	500
3×25	22,9	1380	"	25,3	1750	"	"
3×35	24,8	1750	"	27,5	2240	"	"
3×50	27,0	2260	"	28,5	2850	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne wewnętrzne (bez powłoki ołowianej)
Żyły aluminioweBN - 55
MPM - 13062

Napięcie: 1 kV

trójżyłowe AKWFi				czterójżyłowe AKWFi			
Przekrój	Srednica zew. na mm	Ciezar zew. wity kg/km	Dlugosc fabrykacyjna m	Przekrój	Srednica zew. na mm	Ciezar zew. wity kg/km	Dlugosc fabrykacyjna m
3x2,5	14,4	380	500	3x4+2,5	16,1	450	500
3x4	15,4	420	"	3x6+4	17,4	530	"
3x6	16,5	480	"	3x10+6	19,1	650	"
3x10	18,3	580	"				
trójżyłowe AKWSFi				czterójżyłowe AKWSFi			
3x16	18,3	620	500	3x16+10	20,0	730	500
3x25	21,1	810	"	3x25+16	23,2	960	"
3x35	22,9	960	"	3x35+16	25,3	1140	"
3x50	25,1	1170	"	3x50+25	27,8	1380	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

7. KABELE ELEKTROENERGETYCZNE Z ŻYŁAMI MIEDZIANYMI
W IZOLACJI GUMOWEJ

Kable elektroenergetyczne jednożyłowe

Żyły miedziane w izolacji gumowej

BN - 54
E - 90020

Napięcie: 1 kV

Przekrój	Srednica na ołowiu mm	Ciezar ołowiu kg/km	KG		KGA		Dlugosc fabrykacyjna m
			Srednica zew. na mm	Ciezar zew. wity kg/km	Srednica zew. na mm	Ciezar zew. wity kg/km	
1,5	7,3	260	7,3	300	12,0	440	500
2,5	7,7	280	7,7	330	12,4	480	"
4	8,2	300	8,2	370	12,9	520	"
6	8,6	320	8,6	410	13,4	570	"
10	9,5	360	9,5	490	14,2	660	"
16	11,0	430	11,0	630	15,8	830	"
25	12,3	480	12,3	780	17,0	990	"
35	13,6	530	13,6	930	18,3	1160	"
50	15,3	610	15,3	1160	20,0	1420	"
70	17,0	680	17,0	1440	21,7	1720	"
95	19,1	760	19,1	1780	23,9	2100	"
120	20,7	840	20,7	2090	25,5	2430	"
150	23,0	1010	23,0	2570	27,7	2930	"
185	25,1	1110	25,1	3040	29,9	3430	"
240	28,3	1350	28,3	3830	33,0	4270	"
300	31,0	1480	31,0	4560	36,8	5050	"
400	35,1	1800	35,1	5880	39,9	6430	400
500	39,3	2290	39,3	7370	44,1	7970	350
625	42,9	2500	42,9	8810	47,6	9460	300
800	47,9	2970	47,9	10980	52,6	11700	250
1000	52,5	3440	52,5	13390	57,3	14180	200
Przekrój	Srednica na ołowiu mm	Ciezar ołowiu kg/km	KGFi		KGFiA		Dlugosc fabrykacyjna m
			Srednica zew. na mm	Ciezar zew. wity kg/km	Srednica zew. na mm	Ciezar zew. wity kg/km	
25	12,1	440	17,2	1190	20,2	1350	500
35	13,4	490	18,5	1380	21,5	1550	"
50	15,1	550	20,2	1660	23,2	1830	"
70	16,8	620	21,9	1980	24,9	2170	"
95	18,9	700	24,0	2380	27,0	2580	"
120	20,5	770	25,6	2730	28,6	2950	"
150	23,2	950	28,3	3320	31,3	3570	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prze- krój	Śred- nica na oło- wiu	Ciężar oło- wiu	KGFI		KGFI A		Długość fabryka- cyjna
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
mm ²	mm	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
185	24,9	1020	30,0	3790	33,0	4050	500
240	28,1	1250	33,2	4670	36,2	4950	"
300	30,8	1370	35,9	5470	38,9	5780	"
400	34,9	1680	40,0	6900	43,0	7240	450
500	38,9	2010	44,0	8350	47,0	8720	400
625	42,5	2200	47,6	9880	50,6	10280	350
800	47,5	2630	52,6	12160	55,6	12590	250
1000	52,1	3060	57,2	14670	60,2	15150	200
			KGFI d		KGFI A		500
1,5	7,1	240	16,6	770	17,0	880	
2,5	7,5	250	17,0	820	17,4	930	"
4	8,0	270	17,5	870	17,9	990	"
6	8,4	290	17,9	930	18,3	1050	"
10	9,3	330	18,8	1040	19,2	1170	"
16	10,8	390	20,3	1230	20,7	1380	"
25	12,1	440	22,0	1490	22,4	1660	"
35	13,4	490	23,3	1700	23,7	1880	"
50	15,1	550	25,4	2090	25,8	2280	"
70	16,8	620	27,1	2440	27,5	2650	"
95	18,9	700	29,6	2960	30,0	3210	"
120	20,5	770	31,2	3360	31,6	3620	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne dwużyłowe

Żyły miedziane w izolacji gumowej

Napięcie: 1 kV

PN - 54
E - 90020

Przekrój	Śred- nica na oło- wiu	Ciężar oło- wiu	KG		KGA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna
			Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	Średnica zew- nętrzną	Ciężar całko- wity	
mm ²	mm	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
2×1,5	12,7	500	12,7	600	17,4	820	500
2×2,5	13,5	530	13,5	660	18,2	890	"
2×4	14,4	570	14,4	740	19,2	990	"
2×6	15,4	610	15,4	830	20,2	1090	"
2×10	17,0	680	17,0	1000	21,8	1280	"
2×16	20,2	820	20,2	1310	23,0	1630	"
2×25	22,9	1010	22,9	1710	27,6	2070	"
2×35	25,4	1120	25,4	2050	30,2	2450	"
2×50	29,0	1380	29,0	2670	33,8	3120	"
2×70	32,4	1550	32,4	3290	37,2	3790	"
2×95	36,9	1900	36,9	4220	41,7	4790	"
2×120	40,5	2360	40,5	5210	45,3	5830	400
2×150	44,9	2770	44,9	6330	49,6	7010	300
2×185	49,4	3230	49,4	7590	54,1	8340	250
2×240	55,2	3810	55,2	9390	60,9	10220	200
			KGFI		KGFI A		500
2×1,5	12,5	450	17,6	1020	20,6	1180	
2×2,5	13,3	480	18,4	1110	21,4	1270	"
2×4	14,2	520	19,3	1210	22,3	1380	"
2×6	15,2	560	20,3	1330	23,3	1510	"
2×10	16,8	620	21,9	1540	24,9	1730	"
2×16	20,0	750	25,1	1930	28,1	2150	"
2×25	22,7	920	27,8	2400	30,8	2640	"
2×35	25,2	1030	30,3	2810	33,3	3070	"
2×50	28,8	1280	33,9	3520	36,9	3810	"
2×70	32,2	1440	37,3	4240	40,3	4550	"
2×95	36,7	1770	41,8	5290	44,8	5640	"
2×120	40,1	2070	45,2	6230	48,2	6610	400
2×150	44,5	2450	49,6	7440	52,6	7850	350
2×185	49,0	2880	54,1	8810	57,1	9260	250
2×240	54,8	3410	59,9	10740	62,9	11230	200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KGfod		KGfOA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×1,5	12,5	450	22,4	1330	22,8	1500	500
2×2,5	13,3	480	23,2	1430	23,6	1610	"
2×4	14,2	520	24,1	1540	24,5	1730	"
2×6	15,2	560	25,5	1780	25,9	1980	"
2×10	16,8	620	27,1	2000	27,5	2220	"
2×16	20,0	750	30,7	2540	31,1	2800	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne trójżyłowe

Żyły miedziane w izolacji gumowej

Napięcie: 1 kV

PN - 54
E - 90029

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KG		KGA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×1,5	13,4	530	13,4	660	18,2	860	500
3×2,5	14,3	560	14,3	740	19,1	950	"
3×4	15,3	610	15,3	840	20,1	1070	"
3×6	16,4	660	16,4	960	21,2	1200	"
3×10	18,1	730	18,1	1170	22,9	1430	"
3×16	21,5	870	21,5	1560	26,3	1860	"
3×25	24,4	1080	24,4	2070	29,2	2400	"
3×35	27,1	1200	27,1	2520	31,9	2890	"
3×50	31,0	1480	31,0	3310	35,8	3730	"
3×70	34,9	1790	34,9	4270	39,6	4730	"
3×95	39,9	2320	39,9	5630	44,6	6160	"
3×120	43,4	2530	43,4	6610	48,1	7190	400
3×150	48,0	2980	48,0	8070	52,8	8700	350
3×185	52,9	3460	52,9	9720	57,6	10410	250
3×240	59,4	4300	59,4	12290	64,1	13060	"
Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KGf		KGfA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×1,5	13,2	480	18,3	1110	21,3	1270	500
3×2,5	14,1	510	19,2	1210	22,2	1380	"
3×4	15,1	550	20,2	1340	23,2	1520	"
3×6	16,2	600	21,1	1490	24,1	1670	"
3×10	17,9	670	23,0	1740	26,0	1940	"
3×16	21,3	800	26,4	2220	29,4	2450	"
3×25	24,2	990	29,3	2800	32,3	3060	"
3×35	26,9	1110	32,0	3320	35,0	3600	"
3×50	30,8	1370	35,9	4220	38,9	4520	"
3×70	34,7	1670	39,8	5280	42,8	5610	"
3×95	39,5	2040	44,6	6630	47,6	7000	400
3×120	43,0	2230	48,1	7690	51,1	8090	300
3×150	47,6	2640	52,7	9250	55,7	9690	250
3×185	52,5	3090	57,6	11010	60,6	11490	"
3×240	59,0	3880	64,1	13740	67,1	14260	200

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KGfod		KGfoA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×1,5	13,2	480	23,1	1440	23,5	1610	500
3×2,5	14,1	510	24,0	1540	24,4	1720	"
3×4	15,1	550	25,4	1770	25,8	1970	"
3×6	16,2	600	26,5	1940	26,9	2150	"
3×10	17,9	670	28,6	2310	29,0	2550	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable elektroenergetyczne czterożyłowe

Żyły miedziane w izolacji gumowej

PN - 54
E - 90020

Napięcie: 1 kV

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KG		KGA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×1,5	14,7	580	14,7	760	19,5	1000	500
4×2,5	15,7	620	15,7	850	20,5	1120	"
4×4	16,8	670	16,8	980	21,6	1260	"
4×6	18,1	730	18,1	1120	22,9	1400	"
4×10	20,0	810	20,0	1380	24,8	1700	"
4×16	24,0	1050	24,0	1960	28,8	2290	"
4×25	27,0	1200	27,0	2500	31,8	2870	"
4×35	30,1	1490	30,1	3230	34,9	3650	"
4×50	34,6	1830	34,6	4230	39,4	4690	"
4×70	39,0	2200	39,0	5460	43,8	5990	"
4×95	44,4	2660	44,4	7030	49,2	7700	400
4×120	48,2	2910	48,2	8290	53,0	8960	350
4×150	53,5	3410	53,5	10140	58,3	10830	250
4×185	59,0	4070	59,0	12320	63,8	13090	200
4×240	66,2	5030	66,2	15560	71,0	16300	150
			KGfi		KGfIA		
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×1,5	14,5	530	19,6	1230	22,6	1400	500
4×2,5	15,5	570	20,6	1350	23,6	1530	"
4×4	16,6	610	21,7	1520	24,7	1710	"
4×6	17,9	660	23,0	1690	26,0	1890	"
4×10	19,8	740	24,9	2000	27,9	2220	"
4×16	23,8	970	28,9	2690	31,9	2950	"
4×25	26,8	1100	31,9	3300	34,9	3580	"
4×35	29,8	1330	34,9	4140	37,9	4440	"
4×50	34,3	1650	39,4	5240	42,4	5570	"
4×70	38,7	1990	43,8	6460	46,8	6830	400
4×95	44,1	2430	49,2	8140	52,2	8550	350
4×120	47,9	2650	53,0	9470	56,0	9910	250
4×150	53,2	3130	58,3	11430	61,3	11910	"
4×185	58,6	3650	65,3	13770	69,3	14300	200
4×240	65,8	4560	72,5	17100	76,5	18000	150

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KGfod		KGfOA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×1,5	14,5	530	24,4	1560	24,8	1740	500
4×2,5	15,5	570	25,8	1780	26,2	1980	"
4×4	16,6	610	26,9	1960	27,3	2170	"
4×6	17,9	660	28,2	2260	28,6	2500	"
4×10	19,8	740	30,5	2610	30,9	2870	"
			KG		KGA		
3×2,5+1,5	15,5	620	15,5	830	20,3	1090	500
3×4+2,5	16,6	660	16,6	950	21,4	1200	"
3×6+4	17,8	710	17,8	1090	22,6	1350	"
3×10+6	19,5	790	19,5	1320	24,3	1620	"
3×16+10	23,1	1010	23,1	1830	27,9	2160	"
3×25+16	26,3	1160	26,3	2360	31,1	2720	"
3×35+16	29,3	1440	29,3	2980	34,1	3400	"
3×50+25	32,9	1630	32,9	3760	37,3	4220	"
3×70+35	36,8	1950	36,8	4830	41,6	5350	"
3×95+50	42,1	2380	42,1	6260	46,9	6840	400
3×120+70	46,1	2780	46,1	7630	50,9	8260	350
3×150+70	50,3	3200	50,3	9070	55,1	9720	300
3×185+95	55,7	3840	55,7	11110	60,5	11850	250
3×240+120	61,9	4490	61,9	13720	66,7	14500	200
			KGfI		KGfIA		
3×2,5+1,5	15,3	560	20,4	1330	23,4	1510	500
3×4+2,5	16,4	600	21,5	1480	24,5	1660	"
3×6+4	17,6	650	22,7	1660	25,7	1860	"
3×10+6	19,3	720	24,4	1940	27,4	2160	"
3×16+10	22,9	930	28,0	2580	31,0	2830	"
3×25+16	26,1	1070	31,2	3150	34,2	3430	"
3×35+16	29,0	1290	34,1	3830	37,1	4120	"
3×50+25	32,6	1450	37,7	4710	40,7	5020	"
3×70+35	36,5	1760	41,6	5880	44,6	6220	"
3×95+50	41,8	2160	46,9	7340	49,9	7740	350
3×120+70	45,8	2530	50,9	8810	53,9	9250	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KGfI		KGfIA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×150+70	50,0	2940	55,1	10360	58,1	10800	250
3×185+95	55,3	3440	58,4	12550	61,4	13050	"
3×240+120	61,5	4050	68,2	15250	72,2	15800	150
			KGfod		KGfOA		
3×2,5+1,5	15,3	560	25,6	1760	26,0	1960	500
3×4+2,5	16,4	600	26,7	1930	27,1	2140	"
3×6+4	17,6	650	27,9	2230	28,3	2470	"
3×10+6	19,3	720	30,0	2640	30,4	2900	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8. KABELE NASTAWCZE

Kable nastawcze

Żyły miedziane o przekroju 1 mm²

Napięcie: 440 V

PN - 54
E - 90029

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg/km	KNFLA		KNFPA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
5×1	10,7	360	18,8	1040	20,6	1370	500
7×1	11,5	390	19,6	1130	21,4	1490	"
10×1	14,1	490	22,2	1430	24,0	1800	"
12×1	14,6	510	22,7	1460	24,5	1850	"
14×1	15,4	590	23,5	1600	25,3	2020	"
16×1	16,2	620	24,3	1700	26,1	2150	"
19×1	17,0	660	25,1	1810	26,9	2250	"
24×1	19,8	830	27,9	2210	29,7	2680	"
27×1	20,2	850	28,3	2280	30,1	2790	"
30×1	20,9	880	29,0	2390	30,8	2930	"
37×1	23,0	1080	31,1	2780	33,5	3530	"
45×1	25,8	1220	33,9	3200	36,3	4040	"
48×1	25,8	1220	33,9	3230	36,3	4070	"
61×1	28,4	1630	36,5	3840	38,9	4860	"
75×1	31,4	1710	39,5	4400	41,9	5400	"
91×1	34,1	1970	42,2	5030	44,6	5990	450
108×1	37,1	2270	47,0	6250	48,2	6960	400
KNFoA							
2×1	9,6	410	19,5	1200			500
3×1	10,0	430	19,9	1250			"
4×1	10,7	470	20,6	1330			"
5×1	11,4	500	21,3	1430			"
7×1	12,2	540	22,5	1610			"
10×1	14,8	670	25,2	1960			"
12×1	15,2	700	25,9	2120			"
14×1	16,1	790	26,8	2300			"
16×1	16,9	830	27,6	2420			"
19×1	17,7	870	28,4	2550			"
24×1	20,5	1080	31,6	3150			"
27×1	20,9	1100	32,0	3220			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable nastawcze

Żyły miedziane o przekroju 1,5 mm²

Napięcie: 440 V

PN - 54
E - 90029

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wui mm	Ciężar oło- wui kg/km	KNFLA		KNFPA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×1,5	10,6	360	18,7	1030	20,5	1360	500
5×1,5	11,4	390	19,5	1120	21,3	1480	"
7×1,5	12,2	420	20,4	1230	22,2	1610	"
10×1,5	15,3	530	23,4	1600	25,2	1960	"
12×1,5	15,8	600	23,9	1670	25,7	2070	"
14×1,5	16,5	630	24,6	1800	26,4	2160	"
16×1,5	17,3	670	25,5	1890	27,3	2360	"
19×1,5	18,2	700	26,3	2020	28,1	2520	"
24×1,5	21,3	900	29,4	2470	31,8	3240	"
27×1,5	21,7	920	29,8	2560	32,3	3330	"
30×1,5	22,5	950	30,6	2690	33,0	3450	"
37×1,5	24,5	1160	32,6	3170	35,0	4010	"
45×1,5	28,0	1420	36,1	3750	38,5	4680	"
48×1,5	28,0	1420	36,1	3800	38,5	4720	"
61×1,5	30,6	1660	38,7	4410	41,1	5420	"
75×1,5	34,2	1970	42,3	5200	44,7	6280	450
91×1,5	36,9	2250	46,7	6420	47,7	7000	400
108×1,5	40,3	2610	50,2	7370	51,4	8110	350
KNFoA							
2×1,5	10,1	440	20,0	1260			500
3×1,5	10,5	460	20,4	1330			"
4×1,5	11,3	500	21,2	1430			"
5×1,5	12,1	540	22,4	1610			"
7×1,5	12,9	580	23,2	1740			"
10×1,5	16,0	780	26,7	2300			"
12×1,5	16,5	810	27,2	2380			"
14×1,5	17,2	840	27,9	2500			"
16×1,5	18,0	890	29,1	2750			"
19×1,5	18,9	940	30,0	2910			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable nastawcze

Żyły miedziane o przekroju 2,5 mm²

Napięcie: 440 V

PN - 54
E - 90029

Przekrój mm ²	Śred- nica na oto- wiu mm	Ciężar oto- wiu kg/km	KNFIA		KNFPA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×2,5	10,2	350	18,3	990	20,1	1320	500
3×2,5	10,7	360	18,8	1050	20,6	1380	"
4×2,5	11,6	400	19,7	1160	21,5	1510	"
5×2,5	12,5	430	20,6	1260	22,4	1600	"
7×2,5	13,5	470	21,6	1400	23,4	1810	"
10×2,5	17,0	650	25,1	1850	26,9	2350	"
12×2,5	17,5	680	25,6	1950	27,4	2420	"
14×2,5	18,5	770	26,6	2150	28,4	2650	"
16×2,5	19,5	820	27,6	2300	29,4	2820	"
19×2,5	20,5	860	28,6	2480	30,4	3020	"
24×2,5	24,0	1140	32,1	3100	34,5	3950	"
27×2,5	24,5	1160	32,6	3230	35,0	4080	"
30×2,5	25,4	1200	33,5	3400	35,9	4240	"
37×2,5	27,5	1370	35,6	3870	38,0	4820	"
45×2,5	31,6	1720	39,7	4700	42,1	5700	400
48×2,5	31,6	1720	39,7	4770	42,1	5770	"
61×2,5	34,5	2000	42,6	5580	45,0	6660	"
75×2,5	38,5	2360	48,4	6680	49,4	7820	300
91×2,5	41,8	2710	51,7	8180	52,7	8900	"
			KNFoA				
2×2,5	10,9	480	20,8	1400			
3×2,5	11,4	500	21,3	1450			
4×2,5	12,3	550	22,6	1650			
5×2,5	13,2	590	23,5	1790			
7×2,5	14,2	640	24,5	1950			
10×2,5	17,7	870	28,4	2600			
12×2,5	18,2	900	29,3	2820			
14×2,5	19,2	1010	30,3	3060			
16×2,5	20,2	1060	34,3	3240			

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable nastawcze

Żyły miedziane o przekroju 4 mm²

Napięcie: 440 V

PN - 54
E - 90029

Przekrój mm ²	Śred- nica na oto- wiu mm	Ciężar oto- wiu kg/km	KNFIA		KNFPA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×4	11,1	380	19,2	1090	22,0	1460	500
3×4	11,7	400	19,8	1180	21,6	1540	"
4×4	12,7	440	20,8	1310	22,6	1690	"
5×4	13,8	480	21,9	1440	23,7	1850	"
7×4	14,9	520	23,0	1620	24,8	2040	"
10×4	19,0	800	27,1	2240	28,9	2730	"
12×4	19,6	830	27,8	2380	29,6	2900	"
14×4	20,6	870	28,7	2550	30,5	3100	"
16×4	21,7	920	29,8	2740	32,2	3510	"
19×4	23,1	1090	31,2	3090	33,6	3920	"
24×4	27,1	1370	35,2	3850	37,6	4790	"
27×4	27,6	1400	35,7	4030	38,1	4960	"
30×4	28,8	1560	36,9	4370	39,3	5350	400
37×4	31,1	1690	39,2	4940	41,6	5940	"
45×4	35,8	2190	45,1	6580	46,9	7260	300
48×4	35,8	2190	45,1	6670	46,9	7360	"
61×4	39,1	2530	49,0	7800	50,2	8520	250
75×4	43,7	2980	53,6	9220	54,8	10010	200
			KNFoA				
2×4	11,8	540	21,7	1520			
3×4	12,4	550	22,7	1680			
4×4	13,4	600	23,7	1840			
5×4	14,5	660	24,8	2000			
7×4	15,4	700	26,1	2260			
10×4	19,7	1040	30,8	3170			
12×4	20,0	1050	31,1	3280			

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable nastawcze

Żyły miedziane o przekroju 6 mm²

Napięcie: 440 V

PN - 54
E - 90029

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KNFIA		KNFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×6	12,1	420	20,2	1220	21,0	1600	500
3×6	12,8	440	20,9	1330	22,7	1710	"
4×6	13,9	490	22,0	1490	23,8	1890	"
5×6	15,3	590	23,4	1720	25,2	2140	"
7×6	16,6	640	24,7	1970	26,5	2410	"
10×6	21,1	890	29,2	2640	31,6	3410	"
12×6	21,8	920	29,9	2820	33,1	3600	"
14×6	23,1	1090	31,2	3170	33,6	3990	"
16×6	24,4	1150	32,5	3430	34,9	4280	"
19×6	25,7	1220	33,8	3740	36,2	4640	"
24×6	30,3	1650	38,4	4770	40,8	5780	"
27×6	31,0	1680	39,1	5010	41,5	6020	400
30×6	32,1	1750	40,2	5320	42,6	6380	"
37×6	35,2	2040	45,1	6720	46,3	7430	300
45×6	40,1	2600	50,0	8170	51,2	8930	250
48×6	40,1	2600	50,0	8320	51,2	9080	"
61×6	43,9	3000	53,8	9790	55,0	10640	200
KNFoA							
2×6	12,8	580	23,1	1740			500
3×6	13,5	610	23,8	1860			"
4×6	14,6	670	24,9	2060			"
5×6	16,0	780	26,7	2420			"
7×6	17,3	850	28,0	2700			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable nastawcze

Żyły miedziane o przekroju 10 mm²

Napięcie: 440 V

PN - 54
E - 90029

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KNFIA		KNFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×10	13,7	480	21,8	1440	23,6	1850	500
3×10	14,5	510	22,6	1590	24,4	1980	"
4×10	16,0	620	24,1	1870	25,9	2320	"
5×10	17,5	680	25,6	2100	27,4	2570	"
7×10	19,2	760	27,3	2460	29,1	2980	"
10×10	24,6	1160	32,7	3470	35,1	4320	"
12×10	25,4	1200	33,5	3740	35,9	4580	"
14×10	26,9	1360	35,0	4170	37,4	5110	"
16×10	28,5	1540	36,6	4640	39,0	5660	"
19×10	30,1	1630	38,2	5100	40,6	6110	400
24×10	35,3	2050	45,2	6800	46,4	7510	300
27×10	36,3	2220	46,2	7320	47,1	7900	"
30×10	37,7	2310	47,6	7790	48,8	8500	250
37×10	41,3	2680	51,2	9120	52,2	9840	"
KNFoA							
2×10	14,4	660	24,7	1990			500
3×10	15,2	690	25,9	2260			"
4×10	16,7	820	27,4	2590			"
5×10	18,2	900	29,3	2970			"
7×10	19,9	1050	31,0	3440			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

9. KABELE BLOKOWE

Kable blokowe

Żyły miedziane o przekroju 1 mm²

Napięcie: 120 V

PN - 54
E - 90030

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KBFA		KBFA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
10×1	11,6	400	19,7	1150	21,5	1500	500
12×1	12,0	410	20,1	1210	21,9	1560	"
14×1	12,5	430	20,6	1280	22,4	1660	"
16×1	13,1	460	21,2	1350	23,0	1720	"
19×1	13,8	480	21,9	1440	23,7	1840	"
24×1	16,1	620	24,2	1750	26,0	2160	"
27×1	16,4	630	24,5	1800	26,3	2250	"
30×1	17,0	650	25,1	1890	26,9	2330	"
37×1	18,6	780	26,7	2170	28,5	2620	"
45×1	20,9	880	29,0	2500	30,8	2950	"
48×1	20,9	880	29,0	2530	30,8	2990	"
61×1	23,0	1080	31,1	2970	33,5	3730	"
75×1	25,4	1200	33,5	3390	35,9	4230	"
91×1	27,6	1400	35,7	3890	38,1	4760	"
108×1	30,1	1630	38,2	4450	40,6	5420	"
KBFA							
2×1	8,1	340	18,0	1030			500
3×1	8,4	350	18,3	1080			"
4×1	9,0	380	18,9	1150			"
5×1	9,6	410	19,5	1230			"
7×1	10,2	440	20,1	1310			"
10×1	12,3	550	22,6	1650			"
12×1	12,7	570	23,0	1720			"
14×1	13,2	590	23,5	1800			"
16×1	13,8	620	24,1	1890			"
19×1	14,5	660	24,8	2000			"
24×1	16,8	820	27,5	2470			"
27×1	17,1	840	27,8	2530			"
30×1	17,7	870	28,4	2640			"
37×1	19,3	1020	30,4	3080			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable blokowe

Żyły miedziane o przekroju 1,5 mm²

Napięcie: 120 V

PN - 54
E - 90030

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KBFA		KBFA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
7×1,5	10,2	350	18,3	1040	20,1	1370	500
10×1,5	12,6	440	20,7	1280	22,5	1620	"
12×1,5	13,0	450	21,1	1360	22,9	1740	"
14×1,5	13,6	470	21,7	1440	23,5	1850	"
16×1,5	14,3	500	22,4	1530	24,2	1930	"
19×1,5	15,0	530	23,1	1630	24,9	2050	"
24×1,5	17,6	680	25,7	2000	27,5	2470	"
27×1,5	17,9	690	26,0	2080	27,8	2580	"
30×1,5	18,8	790	26,9	2260	28,7	2760	"
37×1,5	20,4	860	28,5	2530	30,3	3070	"
45×1,5	23,2	1100	31,3	3050	33,7	3880	"
48×1,5	23,2	1100	31,3	3090	33,7	3920	"
61×1,5	25,2	1200	33,3	3500	35,7	4340	"
75×1,5	28,4	1530	36,5	4240	38,9	5260	"
91×1,5	30,6	1660	38,7	4730	41,1	5740	"
108×1,5	33,3	1930	41,4	5450	43,8	6510	"
KBFA							
2×1,5	8,6	360	18,5	1100			500
3×1,5	8,9	380	18,8	1150			"
4×1,5	9,6	410	19,5	1230			"
5×1,5	10,2	450	20,1	1320			"
7×1,5	10,9	480	20,8	1430			"
10×1,5	13,3	600	23,6	1800			"
12×1,5	13,7	620	24,0	1890			"
14×1,5	14,3	650	24,6	1960			"
16×1,5	15,0	680	25,3	2100			"
19×1,5	15,7	720	26,4	2320			"
24×1,5	18,3	900	29,4	2870			"
27×1,5	18,6	920	29,7	2960			"
30×1,5	19,5	1030	30,6	3170			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Zyły miedziane w izolacji gumowej
o przekroju 2,5 mm²

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KGSFIA		KGSFpA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×2,5	12,0	410	20,1	1110	21,9	1470	500
3×2,5	12,7	440	20,8	1210	22,6	1600	"
4×2,5	14,0	490	22,1	1350	23,9	1740	"
5×2,5	15,5	590	23,6	1550	25,4	2020	"
7×2,5	16,9	650	25,0	1750	26,8	2240	"
10×2,5	21,8	920	29,9	2330	32,3	3100	"
KGSFpA							
2×2,5	12,7	570	23,0	1630			"
3×2,5	13,4	600	23,7	1730			"
4×2,5	14,7	670	25,0	1910			"
5×2,5	16,2	790	26,9	2250			"
7×2,5	17,6	870	28,3	2490			"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

11. KABLE GÓRNICZE SYGNALIZACYJNO-TELEFONICZNE

Kable górnicze sygnalizacyjno-telefoniczne

Zyły miedziane w izolacji gumowej — sygnalizacyjne
o przekroju 1,5 mm², telefoniczne o średnicy 0,8 mm

Napięcie: 750 V

FN — 53
MPM — 13061

Budowa kabla	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KTGF!		KTGFIA		Dłu- gość fabry- kacyj- na m
			Śred- nica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Śred- nica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
11×1,5+2×2×0,8	20,1	880	25,2	1920	28,2	2140	500
17×1,5+2×2×0,8	22,1	970	27,2	2190	30,2	2420	"
24×1,5+1×4×0,8	23,3	1100	28,4	2480	31,4	2830	"
32×1,5+2×2×0,8	27,2	1300	32,3	3070	35,3	3350	"
38×1,5+2×2×0,8	29,4	1500	34,5	3410	37,5	3760	"
44×1,5+1×4×0,8	30,4	1550	35,5	3640	38,5	3940	"
KTGFpA							
11×1,5+2×2×0,8	20,1	880	29,6	2410	30,0	2650	"
17×1,5+2×2×0,8	22,1	970	32,8	2950	32,6	3190	"
24×1,5+1×4×0,8	23,3	1100	34,0	3380	33,8	3640	"
32×1,5+2×2×0,8	27,2	1300	37,9	3930	37,7	4210	"
38×1,5+2×2×0,8	29,4	1500	40,1	4360	39,9	4710	"
44×1,5+1×4×0,8	30,4	1550	41,1	4680	40,9	5000	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

12. KABLE OKRĘTOWE ELEKTROENERGETYCZNE

Kable okrętowe elektroenergetyczne jednożyłowe

Żyły miedziane w izolacji gumowej

Napięcie: 750 V

RN — 53

MPM — 13069

Prze- krój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KOG		KOGU		Długość fabryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
0,75	5,5	174	5,5	192	8,0	257	500
1	5,7	181	5,7	202	8,1	273	"
1,5	6,0	191	6,0	219	8,4	292	"
2,5	6,8	225	6,8	268	9,3	350	"
4	7,4	246	7,4	307	9,8	398	"
6	7,9	287	7,9	368	10,3	465	"
10	9,8	340	9,8	478	12,2	590	"
16	10,9	383	10,9	583	13,3	704	"
25	12,6	450	12,6	753	15,0	890	"
35	14,0	547	14,0	954	16,4	1110	"
50	15,7	670	15,7	1230	18,1	1400	"
70	17,3	750	17,3	1500	19,8	1690	"
95	19,7	920	19,7	1940	22,2	2150	"
120	21,3	1000	21,3	2260	23,8	2480	"
150Z	23,6	1190	23,6	2760	26,0	3010	"
185	25,7	1300	25,7	3240	28,6	3500	"
240	28,8	1560	28,8	4030	31,6	4330	"
300	31,8	1830	31,8	4920	34,7	5250	"
400	36,0	2320	36,0	6390	38,9	6750	450
500	39,9	2710	39,9	7810	42,7	8210	400
			KOG		KOGU		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
×1	10,2	360	10,2	450	12,6	570	500
2×1,5	10,7	380	10,7	490	13,2	610	"
2×2,5	12,4	450	12,4	610	14,9	750	"
2×4	13,5	490	13,5	710	16,0	850	"
2×6	14,8	590	14,8	860	17,2	1020	"
2×10	18,7	810	18,7	1270	21,2	1470	"
2×16	21,1	990	21,1	1620	23,6	1840	"
2×25	24,7	1250	24,7	2170	27,6	2500	"
2×35	27,1	1380	27,1	2580	30,0	2930	"
2×50	29,8	1620	29,8	3000	32,7	3400	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przekrój mm ²	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar oło- wiu kg/km	KOG		KOGU		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
3×1	10,7	380	10,7	490	13,2	610	500
3×1,5	11,3	400	11,3	540	13,8	660	"
3×2,5	13,1	480	13,1	680	15,6	820	"
3×4	14,5	570	14,5	840	17,0	1000	"
3×6	15,9	680	15,9	1020	18,3	1190	"
3×10	20,1	940	20,1	1510	22,5	1720	"
3×16	22,4	1060	22,4	1860	24,9	2090	"
3×25	26,3	1330	26,3	2520	29,2	2870	"
3×35	29,1	1580	29,1	3140	31,9	3520	"
3×50	32,0	1850	32,0	3760	34,9	4180	"
3×70	36,0	2320	36,0	4890	38,8	5360	"
3×95	40,9	2780	40,9	6250	43,8	6780	450
3×120	44,4	3030	44,4	7290	47,2	7870	400
3×150	48,9	3350	48,9	8660	51,7	9290	350
			KOG		KOGU		
			Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrza mm	Ciężar całko- wity kg/km	
4×1	11,6	420	11,6	560	14,1	680	500
4×1,5	12,3	440	12,3	610	14,7	750	"
4×2,5	14,5	580	14,5	830	17,0	990	"
4×4	16,0	690	16,0	1030	18,5	1200	"
4×6	17,3	750	17,3	1190	19,8	1380	"
3×10+6	22,0	1040	22,0	1750	24,5	1970	"
3×16+10	24,9	1260	24,9	2250	27,7	2580	"
3×25+16	29,2	1580	29,2	3050	32,0	3440	"
3×35+16	32,3	1860	32,3	3730	35,1	4150	"
3×50+25	35,8	2310	35,8	4630	38,7	5090	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

13. KABLE OKRĘTOWE TELEFONICZNE

Kable okrętowe telefoniczne

Żyły miedziane w izolacji gumowej

Napięcie: 750 V

RN — 53
MPM — 13000

Liczba i średnica żył	Śred- nica na oto- wui mm	Ciężar oto- wui kg/km	KOGT		KOGTU		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
2×0,9	8,2	280	8,2	340	10,7	430	500
4×0,9	9,2	320	9,2	400	11,7	510	"
8×0,9	11,0	390	11,0	500	13,4	620	"
16×0,9	14,7	580	14,7	790	17,1	940	"
24×0,9	18,1	780	18,1	1090	20,6	1280	"
40×0,9	21,6	1010	21,6	1520	24,0	1740	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

14. KABLE OKRĘTOWE SYGNALIZACYJNO-STEROWNICZE

Kable okrętowe sygnalizacyjno-sterownicze

Żyły miedziane w izolacji gumowej

Napięcie: 750 V

RN — 53
MPM — 13000

Przekrój mm ²	Śred- nica na oto- wui mm	Ciężar oto- wui kg/km	KOGS		KOGSU		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
			Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	Średnica zew- nętrzną mm	Ciężar całko- wity kg/km	
5×1	12,1	440	12,1	560	14,6	690	500
7×1	13,2	480	13,2	640	15,6	790	"
12×1	17,6	760	17,6	1040	20,1	1230	"
16×1	19,7	920	19,7	1290	22,2	1500	"
20×1	20,8	970	20,8	1430	23,2	1650	"
24×1	24,4	1230	24,4	1790	27,3	2110	"
37×1	27,9	1420	27,9	2270	30,8	2630	"
5×2,5	15,6	670	15,6	900	18,0	1060	"
7×2,5	16,9	730	16,9	1050	19,4	1230	"
12×2,5	22,5	1060	22,5	1600	24,9	1840	"
16×2,5	25,2	1270	25,2	2000	28,0	2330	"
20×2,5	26,6	1350	26,6	2250	29,4	2600	"
24×2,5	31,6	1820	31,6	2900	34,4	3320	"
37×2,5	36,6	2360	36,6	4020	39,4	4500	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

15. KABLE TELEFONICZNE MIEJSCOWE

Kable telefoniczne miejscowe z żyłami miedzianymi o średnicy 0,4 mm

PN - 56
P - 90002

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKM		TKMA		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
1×2×0,4	5,1	2,3	160	5,1	165	9,9	290	500
1×4×0,4	5,5	4,6	180	5,5	190	10,3	320	"
3×2×0,4	6,2	6,9	210	6,2	220	11,0	360	"
4×2×0,4	6,7	9,2	230	6,7	245	11,5	380	"
5×2×0,4	7,3	11,5	250	7,3	270	12,1	410	"
5×4×0,4	7,3	13,8	250	7,3	270	12,1	410	"
7×2×0,4	7,8	16,1	270	7,8	290	12,6	440	"
4×4×0,4	7,8	18,4	270	7,8	295	12,6	445	"
5×4×0,4	8,3	23	290	8,3	330	13,1	500	"
10×4×0,4	10,5	46	410	10,5	480	15,3	680	"
15×4×0,4	11,8	69	520	11,8	620	16,6	840	"
20×4×0,4	13,3	92	600	13,3	720	18,1	970	"
25×4×0,4	14,3	115	650	14,3	800	19,1	1060	"
30×4×0,4	15,3	138	700	15,3	880	20,1	1160	"
40×4×0,4	17,0	184	830	17,0	1080	21,8	1380	"
50×4×0,4	18,5	230	910	18,5	1220	23,3	1550	"
75×4×0,4	22,2	346	1180	22,2	1640	27,0	2020	"
100×4×0,4	24,9	461	1410	24,9	2020	29,7	2450	"
150×4×0,4	29,6	691	1790	29,6	2690	34,4	3200	"
200×4×0,4	33,9	922	2230	33,9	3430	38,7	4000	"
250×4×0,4	37,8	1150	2740	37,8	4240	42,6	4880	"
300×4×0,4	40,9	1382	3190	40,9	4990	45,7	5670	"
450×4×0,4	49,0	2074	4150	49,0	6840	53,8	7650	"
600×4×0,4	55,9	2765	5130	55,9	8710	60,7	9630	"
				TKMFi		TKMFiA		500
20×4×0,4	13,0	92	530	18,1	1130	21,1	1290	
25×4×0,4	14,0	115	570	19,1	1210	22,1	1380	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórcą przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKMFi		TKMFiA		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
20×4×0,4	15,0	138	620	20,1	1320	23,1	1500	500
40×4×0,4	16,5	184	680	21,6	1480	24,6	1680	"
50×4×0,4	18,0	230	750	23,1	1650	26,1	1860	"
75×4×0,4	21,8	346	1020	26,9	2180	29,9	2400	"
100×4×0,4	24,3	461	1150	29,4	2530	32,4	2780	"
150×4×0,4	29,0	691	1470	34,1	3340	37,1	3630	"
200×4×0,4	33,2	922	1810	38,3	4100	41,3	4420	"
250×4×0,4	37,1	1150	2270	42,2	4980	45,2	5330	"
300×4×0,4	40,4	1382	2680	45,5	5800	48,5	6190	"
450×4×0,4	48,3	2074	3540	53,4	7770	56,4	8210	"
600×4×0,4	55,1	2765	4340	60,2	9680	63,2	10180	"
				TKMFpd		TKMFpA		500
5×4×0,4	8,3	23	290	17,8	970	18,2	1080	
10×4×0,4	10,3	46	380	19,8	1150	20,2	1290	"
15×4×0,4	11,5	69	460	21,0	1320	21,4	1470	"
20×4×0,4	13,0	92	530	22,5	1520	22,9	1690	"
25×4×0,4	14,0	115	570	23,5	1620	23,9	1800	"
30×4×0,4	15,0	138	620	24,5	1740	24,9	1940	"
40×4×0,4	16,5	184	680	26,0	1920	26,4	2130	"
50×4×0,4	18,0	230	750	27,5	2110	27,9	2340	"
75×4×0,4	21,8	346	1020	32,5	2940	32,3	3170	"
100×4×0,4	24,3	461	1150	35,0	3400	34,8	3670	"
150×4×0,4	29,0	691	1470	39,7	4330	39,5	4640	"
200×4×0,4	33,2	922	1810	43,9	5210	43,7	5580	"
250×4×0,4	37,1	1150	2270	47,8	6220	47,6	6610	"
300×4×0,4	40,4	1382	2680	51,1	7100	50,9	7520	"
450×4×0,4	48,3	2074	3540	59,0	9280	58,8	9800	"
600×4×0,4	55,1	2765	4340	65,8	11300	65,6	12110	"
				TKMFod		TKMFoA		500
1×2×0,4	5,2	2,3	170	14,7	630	15,1	720	
1×4×0,4	5,6	4,6	190	15,1	660	15,5	760	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórcą przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKMFd		TKMFA		Długość fabryczna m
		mie-dzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
3×2×0,4	6,3	6,9	220	15,8	700	16,2	800	500
4×2×0,4	6,8	9,2	240	16,3	740	16,7	840	"
5×2×0,4	7,4	11,5	270	16,9	800	17,3	910	"
3×4×0,4	"	13,8	"	"	"	"	"	"
7×2×0,4	7,9	16,1	290	17,4	850	17,8	960	"
4×4×0,4	"	18,4	"	"	"	"	"	"
5×4×0,4	8,8	23	310	18,3	930	18,7	1050	"
10×4×0,4	11,2	46	470	20,7	1200	21,1	1360	"
15×4×0,4	12,2	69	610	22,1	1500	22,5	1680	"
20×4×0,4	13,7	92	690	23,6	1640	24,0	1820	"
25×4×0,4	14,7	115	750	24,6	1770	25,0	1950	"
30×4×0,4	15,7	138	810	26,0	1990	26,4	2190	"
40×4×0,4	18,1	184	1180	28,8	2650	29,2	2910	"
50×4×0,4	19,6	230	1290	30,3	2890	30,7	3140	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable telefoniczne miejscowe z żyłami miedzianymi o średnicy 0,5 mm

PN - 56

T - 90002

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKM		TKMA		Długość fabryczna m
		mie-dzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
1×2×0,5	5,5	3,6	180	5,5	190	10,3	320	500
1×4×0,5	6,0	7,2	200	6,0	215	10,8	350	"
3×2×0,5	6,9	10,8	240	6,9	255	11,7	390	"
4×2×0,5	7,4	14,4	260	7,4	280	12,2	420	"
5×2×0,5	7,9	18,0	280	7,9	305	12,7	450	"
3×4×0,5	7,9	22	280	7,9	310	12,7	460	"
7×2×0,5	9,0	25	350	9,0	380	13,8	560	"
4×4×0,5	9,0	29	350	9,0	390	13,8	570	"
5×4×0,5	9,3	36	360	9,3	420	14,1	600	"
10×4×0,5	10,8	72	470	10,8	560	15,6	760	"
15×4×0,5	12,3	108	550	12,3	680	17,1	910	"
20×4×0,5	13,8	144	620	13,8	800	18,6	1060	"
25×4×0,5	15,3	180	700	15,3	920	20,1	1200	"
30×4×0,5	16,5	216	800	16,5	1070	21,3	1370	"
40×4×0,5	18,5	288	910	18,5	1270	23,3	1590	"
50×4×0,5	20,2	360	1060	20,2	1510	25,0	1860	"
75×4×0,5	24,2	540	1370	24,2	2030	29,0	2450	"
100×4×0,5	27,1	720	1630	27,1	2500	31,9	2970	"
150×4×0,5	32,4	1080	2120	32,4	3430	37,2	3980	"
200×4×0,5	36,6	1440	2530	36,6	4270	41,4	4820	"
250×4×0,5	40,8	1800	3160	40,8	5380	45,6	5970	"
300×4×0,5	44,1	2160	3430	44,1	6030	48,9	6770	"
450×4×0,5	53,7	3240	4750	53,7	8640	58,5	9540	"
600×4×0,5	61,1	4320	5830	61,1	11020	65,9	12020	"
				TKMFt		TKMFA		
20×4×0,5	13,5	144	550	18,6	1230	21,6	1420	500
25×4×0,5	15,0	180	620	20,1	1390	23,1	1590	"
30×4×0,5	16,0	216	660	21,1	1500	24,1	1720	"

*) Długości fabryczne należy ustalić z wytwórcą przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Śred- nica na oło- wiiu	Ciężar		TKMF1		TKMF1A		Dłu- gość fa- bryka- cyjna
		mie- dzi	oło- wiiu	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	
	mm	kg/km	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
40×4×0,5	18,0	288	750	23,1	1740	26,1	1970	500
50×4×0,5	19,8	360	920	24,9	2050	27,9	2310	"
75×4×0,5	23,6	540	1110	28,7	2650	31,7	2930	"
100×4×0,5	26,5	720	1340	31,6	3080	34,6	3360	"
150×4×0,5	31,7	1080	1780	36,8	4130	39,8	4430	"
200×4×0,5	35,9	1440	2080	41,0	5000	44,0	5340	"
250×4×0,5	40,1	1800	2660	45,2	6190	48,2	6570	"
300×4×0,5	43,4	2160	2890	48,5	6890	51,5	7300	"
450×4×0,5	53,1	3240	4180	58,2	9760	61,2	10250	"
600×4×0,5	60,3	4320	4970	67,6	12910	71,2	13550	"
				TKMFpd		TKMFpA		
				mm	kg/km	mm	kg/km	
7×2×0,5	8,8	25	320	18,3	980	18,7	1050	500
4×4×0,5	8,8	29	320	18,3	980	18,7	1050	"
5×4×0,5	9,1	36	330	18,6	1000	19,0	1130	"
10×4×0,5	10,5	72	410	20,0	1240	20,4	1390	"
15×4×0,5	12,0	103	480	21,5	1410	21,9	1570	"
20×4×0,5	13,5	144	550	23,0	1630	23,4	1800	"
25×4×0,5	15,0	180	620	24,5	1780	24,9	1950	"
30×4×0,5	16,0	216	660	25,5	1950	25,9	2160	"
40×4×0,5	18,0	288	750	27,5	2200	27,9	2420	"
50×4×0,5	19,8	360	920	29,3	2570	29,7	2810	"
75×4×0,5	23,6	540	1110	34,3	3390	34,1	3650	"
100×4×0,5	26,5	720	1340	37,2	4040	37,0	4320	"
150×4×0,5	31,7	1080	1780	42,4	5350	42,2	5700	"
200×4×0,5	35,9	1440	2080	46,6	6780	46,4	6560	"
250×4×0,5	40,1	1800	2660	50,8	7310	50,6	7730	"
300×4×0,5	43,4	2160	2890	54,1	8460	53,9	8950	"
450×4×0,5	53,1	3240	4180	63,8	11500	63,6	12080	"
600×4×0,5	60,3	4320	4970	71,6	13950	72,0	14760	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Śred- nica na oło- wiiu	Ciężar		TKMFod		TKMFoA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna
		mie- dzi	oło- wiiu	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	
	mm	kg/km	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
1×2×0,5	5,6	3,6	190	15,1	660	15,5	760	500
1×4×0,5	6,1	7,2	210	15,6	690	16,0	790	"
3×2×0,5	7,0	10,8	250	16,5	750	16,9	850	"
4×2×0,5	7,5	14,4	270	17,0	800	17,4	910	"
5×2×0,5	8,0	18,0	290	17,5	860	17,9	970	"
3×4×0,5	8,0	22	290	17,5	860	17,9	970	"
7×2×0,5	9,3	25	400	18,8	1030	19,2	1160	"
4×4×0,5	9,3	29	400	18,8	1030	19,2	1160	"
5×4×0,5	9,6	36	410	19,1	1070	19,5	1210	"
10×4×0,5	11,2	72	470	20,7	1230	21,1	1390	"
15×4×0,5	12,7	108	640	22,6	1570	23,0	1750	"
20×4×0,5	14,2	144	720	24,1	1770	24,5	1950	"
25×4×0,5	15,7	180	810	26,0	2030	26,4	2230	"
30×4×0,5	17,6	216	1140	27,9	2520	28,3	2750	"
40×4×0,5	19,6	288	1290	30,3	2950	30,7	3200	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable telefoniczne miejscowe z żyłami miedzianymi o średnicy 0,6 mm

PN - 56
T - 90002

Liczba wiązek	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar		TKM		TKMA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
		mie- dzi kg/km	oło- wiu kg/km	Śred- nica zew- nętr- na mm	Ciężar całko- wity kg/km	Śred- nica zew- nętr- na mm	Ciężar całko- wity kg/km	
1×2×0,6	6,0	5,2	200	6,0	210	10,8	340	500
1×4×0,6	6,4	10,4	220	6,4	235	11,2	380	"
3×2×0,6	7,6	15,6	270	7,6	290	12,4	440	"
4×2×0,6	8,3	21	300	8,3	330	13,1	500	"
5×2×0,6	9,0	26	350	9,0	385	13,8	570	"
3×4×0,6	9,0	31	350	9,0	390	13,8	570	"
7×2×0,6	10,0	36	390	10,0	440	14,8	630	"
4×4×0,6	10,0	42	390	10,0	445	14,8	640	"
5×4×0,6	10,3	52	410	10,3	470	15,1	670	"
10×4×0,6	12,3	104	550	12,3	670	17,1	890	"
15×4×0,6	13,8	156	620	13,8	810	18,6	1070	"
20×4×0,6	16,0	207	780	16,0	1020	20,8	1310	"
25×4×0,6	17,0	255	830	17,0	1140	21,8	1440	"
30×4×0,6	18,5	311	910	18,5	1280	23,3	1600	"
40×4×0,6	20,7	415	1090	20,7	1580	25,5	1930	"
50×4×0,6	23,2	518	1240	23,2	1840	28,0	2250	"
75×4×0,6	27,6	778	1660	27,6	2570	32,4	3030	"
100×4×0,6	31,4	1037	2050	31,4	3260	36,2	3790	"
150×4×0,6	37,8	1555	2340	37,8	4540	42,6	5180	"
200×4×0,6	43,6	2074	3390	43,6	5790	48,4	6500	"
250×4×0,6	48,8	2590	4130	48,8	7080	53,6	7880	"
300×4×0,6	52,7	3110	4650	52,7	8240	57,5	9130	"
450×4×0,6	63,7	4665	6300	63,7	11690	68,5	12740	"
				TKMFi		TKMFiA		
15×4×0,6	13,5	156	550	18,6	1240	21,6	1430	500
20×4×0,6	15,5	207	640	20,6	1450	23,6	1660	"
25×4×0,6	16,5	259	680	21,6	1580	24,6	1800	"
30×4×0,6	18,0	311	750	23,1	1740	26,1	1980	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórcą przed udzieleniem zamówienia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Śred- nica na oło- wiu mm	Ciężar		TKMFi		TKMFiA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna m
		mie- dzi kg/km	oło- wiu kg/km	Śred- nica zew- nętr- na mm	Ciężar całko- wity kg/km	Śred- nica zew- nętr- na mm	Ciężar całko- wity kg/km	
40×4×0,6	20,3	415	950	25,4	2140	28,4	2390	500
50×4×0,6	22,8	518	1070	27,9	2460	30,9	2740	"
75×4×0,6	27,0	778	1370	32,1	3170	35,1	3460	"
100×4×0,6	30,7	1037	1660	35,8	3890	38,8	4200	"
150×4×0,6	37,1	1555	2270	42,2	5670	45,2	6030	"
200×4×0,6	42,9	2074	2850	48,0	6640	51,0	7040	"
250×4×0,6	48,1	2590	3530	53,2	8020	56,2	8470	"
300×4×0,6	52,1	3110	4090	57,2	9340	60,2	9810	"
450×4×0,6	62,9	4665	5400	70,2	13680	73,8	14330	"
				TKMFpd		TKMFpA		
4×2×0,6	8,3	21	300	17,8	970	18,2	1080	500
5×2×0,6	8,8	26	320	18,3	980	18,7	1090	"
3×4×0,6	8,8	31	320	18,3	980	18,7	1090	"
7×2×0,6	9,8	36	360	19,3	1060	19,7	1190	"
4×4×0,6	9,8	42	360	19,3	1060	19,7	1190	"
5×4×0,6	10,1	52	370	19,6	1090	20,0	1230	"
10×4×0,6	12,0	104	480	21,5	1400	21,9	1560	"
15×4×0,6	13,5	156	550	23,0	1640	23,4	1810	"
20×4×0,6	15,5	207	640	25,0	1870	25,4	2070	"
25×4×0,6	16,5	259	680	26,0	2020	26,4	2230	"
30×4×0,6	18,0	311	750	27,5	2210	27,9	2430	"
40×4×0,6	20,3	415	950	29,8	2620	30,2	2860	"
50×4×0,6	22,8	518	1070	33,5	3170	33,3	3440	"
75×4×0,6	27,0	778	1370	37,7	4090	37,5	4380	"
100×4×0,6	30,7	1037	1660	41,4	4930	41,2	5270	"
150×4×0,6	37,1	1555	2270	47,8	6870	47,6	7260	"
200×4×0,6	42,9	2074	2850	53,6	8000	53,4	8430	"
250×4×0,6	48,1	2590	3530	58,8	9360	58,6	9860	"
300×4×0,6	52,1	3110	4090	62,8	10670	62,6	11200	"
450×4×0,6	62,9	4665	5400	74,2	14730	74,6	15420	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórcą przed udzieleniem zamówienia

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKMFod		TKMFOA		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
1×2×0,6	6,1	5,2	210	15,6	690	16,0	790	500
1×4×0,6	6,5	10,4	230	16,0	730	16,4	830	"
3×2×0,6	7,7	15,6	280	17,2	820	17,6	930	"
4×2×0,6	8,4	21	310	17,9	890	18,3	1010	"
5×2×0,6	9,3	26	400	18,8	1030	19,2	1160	"
3×4×0,6	9,3	31	400	18,8	1040	19,2	1170	"
7×2×0,6	10,3	36	450	19,8	1130	20,2	1260	"
4×4×0,6	10,3	42	450	19,8	1140	20,2	1280	"
5×4×0,6	10,6	52	460	20,1	1170	20,5	1310	"
10×4×0,6	12,7	104	640	22,6	1560	23,0	1740	"
15×4×0,6	14,2	156	720	24,1	1780	24,5	1960	"
20×4×0,6	17,1	207	1100	27,4	2430	27,8	2660	"
25×4×0,6	18,1	259	1180	28,8	2610	29,2	2860	"
30×4×0,6	19,6	311	1290	30,3	2970	30,7	3220	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable telefoniczne miejscowe z żyłami miedzianymi o średnicy 0,7 mm

PN - 56
T - 90003

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKM		TKMA		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
1×2×0,7	6,4	7,1	220	6,4	230	11,2	370	500
1×4×0,7	6,8	14,1	230	6,8	250	11,6	390	"
3×2×0,7	8,3	21	300	8,3	330	13,1	500	"
4×2×0,7	9,3	28	360	9,3	400	14,1	580	"
5×2×0,7	10,0	35	390	10,0	440	14,8	630	"
3×4×0,7	10,0	42	390	10,0	440	14,8	630	"
7×2×0,7	11,3	49	500	11,3	560	16,1	760	"
4×4×0,7	11,3	56	500	11,3	560	16,1	760	"
5×4×0,7	11,6	71	510	11,6	600	16,4	820	"
10×4×0,7	13,8	141	620	13,8	790	18,6	1050	"
15×4×0,7	16,0	212	780	16,0	1030	20,8	1320	"
20×4×0,7	18,0	282	890	18,0	1220	22,8	1530	"
25×4×0,7	19,7	353	1040	19,7	1450	24,5	1790	"
30×4×0,7	21,2	423	1120	21,2	1620	26,0	1980	"
40×4×0,7	24,2	564	1350	24,2	2010	29,0	2430	"
50×4×0,7	26,4	706	1500	26,4	2330	31,2	2780	"
75×4×0,7	31,9	1058	2090	31,9	3330	36,7	3850	"
100×4×0,7	36,3	1411	2630	36,3	4270	41,1	4820	"
150×4×0,7	43,9	2117	3420	43,9	5890	48,7	6610	"
200×4×0,7	50,0	2882	4240	50,0	7530	54,8	8370	"
250×4×0,7	55,8	3527	5120	55,8	9200	60,6	10120	"
300×4×0,7	60,6	4233	5780	60,6	10700	65,4	11700	"
		TKMFI		TKMFA				
10×4×0,7	13,5	141	550	18,6	1090	21,6	1280	500
15×4×0,7	15,5	212	640	20,6	1310	23,6	1520	"
20×4×0,7	17,5	282	730	22,6	1680	25,6	1910	"
25×4×0,7	19,3	353	900	24,4	1990	27,4	2230	"
30×4×0,7	20,8	423	970	25,9	2190	28,9	2450	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Śred-nica na ołowiu mm	Ciężar		TKMFi		TKMFiA		Dłu-gość fa-bryka-cyjna m
		mie-dzi kg/km	ołowiu kg/km	Śred-nica zew-nętrz-na mm	Ciężar całko-wity kg/km	Śred-nica zew-nętrz-na mm	Ciężar całko-wity kg/km	
40×4×0,7	23,6	564	1100	28,7	2560	31,7	2850	500
50×4×0,7	26,0	706	1310	31,1	3150	34,1	3430	"
75×4×0,7	31,2	1058	1650	36,3	3910	39,3	4220	"
100×4×0,7	35,4	1411	2050	40,5	4850	42,5	5090	"
150×4×0,7	43,2	2117	2870	48,3	6740	51,3	7150	"
200×4×0,7	49,3	2822	3620	54,4	8490	57,4	8940	"
250×4×0,7	55,0	3527	4330	60,1	10170	63,1	11660	"
300×4×0,7	59,8	4233	4930	67,1	11850	70,7	12470	"
				TKMFpd		TKMFpA		
3×2×0,7	8,3	21	290	17,8	960	18,2	1070	500
4×2×0,7	9,1	28	330	19,0	980	18,9	1110	"
5×2×0,7	9,8	35	360	19,3	1060	19,7	1190	"
3×4×0,7	"	42	"	"	"	"	"	"
7×2×0,7	11,0	49	440	20,5	1250	20,9	1400	"
4×4×0,7	"	56	"	"	"	"	"	"
5×4×0,7	11,3	71	450	20,8	1290	21,2	1440	"
10×4×0,7	13,5	141	550	23,0	1620	23,1	1790	"
15×4×0,7	15,5	212	640	25,0	1880	25,4	2080	"
20×4×0,7	17,5	282	730	27,0	2120	27,4	2330	"
25×4×0,7	19,3	353	900	28,8	2510	29,2	2750	"
30×4×0,7	20,8	423	970	30,3	2880	30,7	3020	"
40×4×0,7	23,6	564	1100	34,3	3380	34,1	3640	"
50×4×0,7	26,0	706	1310	36,7	3970	36,5	4260	"
75×4×0,7	31,2	1058	1650	41,9	5110	41,7	5460	"
100×4×0,7	35,4	1411	2050	46,1	6050	45,9	6430	"
150×4×0,7	43,2	2117	2870	53,9	8300	53,7	8750	"
200×4×0,7	49,3	2822	3620	60,0	9910	59,8	10410	"
250×4×0,7	55,0	3527	4330	65,7	11910	65,5	12490	"
300×4×0,7	59,8	4233	4920	71,1	13590	71,5	14400	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Śred-nica na ołowiu	Ciężar [*]		TKMFod		TKMFOA		Dłu- gość fa- bryka- cyjna
		mie- dzi	ołowiu	Śred-nica zew- nętrz-na	Ciężar całko- wity	Śred-nica zew- nętrz-na	Ciężar całko- wity	
mm	kg/km	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m	
1×2×0,7	6,5	7,1	230	16,0	730	16,4	830	500
1×4×0,7	6,9	14,1	250	16,4	750	16,8	850	"
3×2×0,7	8,4	21	310	17,9	820	18,3	930	"
4×2×0,7	9,6	28	410	19,1	1050	19,5	1180	"
5×2×0,7	10,3	35	450	19,8	1130	20,2	1270	"
3×4×0,7	"	42	"	"	1140	"	1280	"
7×2×0,7	11,7	49	560	21,2	1300	21,6	1460	"
4×4×0,7	"	56	"	"	"	"	"	"
5×4×0,7	12,0	71	600	21,5	1370	21,9	1530	"
10×4×0,7	14,2	141	720	24,1	1760	24,5	1940	"
15×4×0,7	17,1	212	1100	27,4	2440	27,8	2670	"
20×4×0,7	19,1	282	1240	29,8	2730	30,2	2980	"
25×4×0,7	20,8	353	1430	31,5	3070	31,9	3330	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable telefoniczne miejscowe z żyłami miedzianymi o średnicy 0,8 mm

PN - 56
T - 90002

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKM		TKMA		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
1×2×0,8	6,9	9,2	240	6,9	250	11,7	390	500
1×4×0,8	7,3	18,4	250	7,3	280	12,1	420	"
3×2×0,8	9,4	28	360	9,4	400	14,2	580	"
4×2×0,8	10,2	37	400	10,2	450	15,0	640	"
5×2×0,8	11,2	46	490	11,2	560	16,0	760	"
3×4×0,8	"	55	"	"	"	"	"	"
7×2×0,8	12,3	65	550	12,3	630	17,1	850	"
4×4×0,8	"	74	"	"	"	"	"	"
5×4×0,8	12,7	92	570	12,7	680	17,5	910	"
10×4×0,8	14,8	184	670	14,8	890	19,6	1160	"
15×4×0,8	17,5	276	860	17,5	1190	22,3	1490	"
20×4×0,8	19,5	369	970	19,5	1400	24,3	1740	"
25×4×0,8	21,7	461	1150	21,7	1690	26,5	2050	"
30×4×0,8	23,4	553	1320	23,4	1960	28,2	2370	"
40×4×0,8	26,6	737	1600	26,6	2510	31,4	2960	"
50×4×0,8	29,6	921	1760	29,6	2870	34,4	3380	"
75×4×0,8	35,8	1382	2590	35,8	4190	40,6	4770	"
100×4×0,8	41,1	1843	3190	41,1	5330	45,9	5930	"
150×4×0,8	49,5	2765	4200	49,5	7400	54,3	8210	"
200×4×0,8	56,4	3686	5180	56,4	9450	61,2	10380	"
250×4×0,8	63,1	4608	6240	63,1	11600	67,9	12620	"
300×4×0,8	68,5	5529	7020	68,5	13410	73,3	14510	"
				TKMFi		TKMFIA		500
5×4×0,8	12,4	92	500	17,5	1070	20,5	1230	
10×4×0,8	14,5	184	590	19,6	1350	22,6	1550	
15×4×0,8	17,0	276	700	22,1	1640	25,1	1860	
20×4×0,8	19,3	369	900	24,4	2010	27,4	2250	
25×4×0,8	21,3	461	1000	26,4	2340	29,4	2610	

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKMFi		TKMFIA		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
30×4×0,8	22,8	553	1070	27,9	2570	30,9	2850	500
40×4×0,8	26,0	737	1310	31,1	3220	34,1	3500	"
50×4×0,8	29,2	921	1580	34,3	3720	37,3	4010	"
75×4×0,8	34,9	1382	2020	40,0	4780	43,0	5090	"
100×4×0,8	40,4	1843	2680	45,5	6130	48,5	6510	"
150×4×0,8	48,8	2765	3580	53,9	8320	56,9	8770	"
200×4×0,8	55,6	3686	4380	60,7	10420	63,7	10910	"
250×4×0,8	62,3	4608	5340	69,6	13560	73,2	14210	"
300×4×0,8	67,7	5529	6050	75,0	15440	78,6	16140	"
				TKMFpd		TKMFpA		500
3×2×0,8	9,2	28	330	18,7	980	19,1	1110	
4×2×0,8	10,0	37	360	19,5	1060	19,9	1190	
5×2×0,8	10,9	46	430	20,4	1250	20,8	1400	
3×4×0,8	10,9	55	430	20,4	1250	20,8	1400	
7×2×0,8	12,0	65	480	21,5	1360	21,9	1520	
4×4×0,8	12,0	74	480	21,5	1370	21,9	1530	
5×4×0,8	12,4	92	500	21,9	1430	22,3	1590	
10×4×0,8	14,5	184	590	24,0	1620	24,4	1800	
15×4×0,8	17,0	276	700	26,5	2100	26,9	2310	
20×4×0,8	19,3	369	900	28,8	2530	29,2	2770	
25×4×0,8	21,3	461	1000	32,0	3000	31,8	3230	
30×4×0,8	22,8	553	1070	33,5	3210	33,3	3480	
40×4×0,8	26,0	737	1310	36,7	4050	36,5	4340	
50×4×0,8	29,2	921	1580	39,9	4530	39,7	4840	
75×4×0,8	34,9	1382	2020	45,6	5950	45,4	6310	
100×4×0,8	40,4	1843	2680	51,1	7250	50,9	7670	
150×4×0,8	48,8	2765	3580	59,5	9690	59,3	10180	
200×4×0,8	55,6	3686	4380	66,3	12170	66,1	12750	
250×4×0,8	62,3	4608	5340	73,6	14640	74,0	15330	
300×4×0,8	67,7	5529	6050	79,0	16440	79,4	17250	

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		TKMFod		TKMFOA		Długość fabryczna m
		mie- dzi	oło- wiu	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	
1×2×0,8	7,0	9,2	250	16,5	750	16,9	850	500
1×4×0,8	7,4	18,4	270	16,9	800	17,3	910	"
3×2×0,8	9,7	28	420	19,2	1060	19,6	1200	"
4×2×0,8	10,5	37	460	20,0	1160	20,4	1300	"
5×2×0,8	11,6	46	570	21,1	1300	21,5	1460	"
3×4×0,8	11,6	55	570	21,1	1300	21,5	1460	"
7×2×0,8	12,7	65	630	22,6	1510	23,0	1690	"
4×4×0,8	12,7	74	630	22,6	1510	23,0	1690	"
5×4×0,8	13,1	92	660	23,0	1580	23,4	1760	"
10×4×0,8	15,2	184	780	25,5	1890	25,9	2190	"
15×4×0,8	18,6	276	1210	29,3	2700	29,7	2950	"
20×4×0,8	20,8	369	1430	31,5	3090	31,9	3350	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Kable telefoniczne miejscowe z żyłami stalowymi o średnicy 0,5 mm

RN — 56

MPM — 13004

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		FTKM		FTKMA		Długość fabryczna m
		żył stalo- wych	oło- wiu	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	Śred- nica zew- nętr- na	Ciężar całko- wity	
4×2×0,5	7,4	12,7	260	7,4	280	12,2	420	500
7×2×0,5	9,0	22	350	9,0	380	13,8	560	"
5×4×0,5	9,3	32	360	9,3	420	14,1	600	"
10×4×0,5	10,8	64	470	10,8	550	15,6	750	"
15×4×0,5	12,3	95	550	12,3	670	17,1	900	"
20×4×0,5	13,8	127	620	13,8	780	18,6	1040	"
25×4×0,5	15,3	159	700	15,3	900	20,1	1180	"
30×4×0,5	16,5	191	800	16,5	1040	21,3	1340	"
40×4×0,5	18,5	254	910	18,5	1240	23,3	1560	"
50×4×0,5	20,2	318	1060	20,2	1470	25,0	1820	"
				FTKMFd		FTKMFA		"
20×4×0,5	13,5	127	550	18,6	1210	21,6	1400	
25×4×0,5	15,0	159	620	20,1	1370	23,1	1570	
30×4×0,5	16,0	191	660	21,1	1480	24,1	1700	
40×4×0,5	18,0	254	750	23,1	1710	26,1	1940	
50×4×0,5	19,8	318	920	24,9	2010	27,9	2270	"
				FTKMFpd		FTKMfPA		500
7×2×0,5	8,8	22	320	18,3	980	18,7	1050	
5×4×0,5	9,1	32	330	18,6	1000	19,0	1130	
10×4×0,5	10,5	64	410	20,0	1230	20,4	1380	
15×4×0,5	12,0	95	480	21,5	1400	21,9	1560	
20×4×0,5	13,5	127	550	23,0	1610	23,4	1780	
25×4×0,5	15,0	159	620	24,5	1760	24,9	1930	
30×4×0,5	16,0	191	660	25,5	1930	25,9	2140	
40×4×0,5	18,0	254	750	27,5	2170	27,9	2390	
50×4×0,5	19,8	318	920	29,3	2530	29,7	2770	"
				FTKMFod		FTKMFOA		500
4×2×0,5	7,5	12,7	270	17,0	800	17,4	910	
7×2×0,5	9,3	22	400	18,8	1030	19,2	1160	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Śred- nica na ołowiu mm	Ciężar		FTKMFOd		FTKMFOA		Dłu- gość fabryka- cyjna m
		żył stało- wych kg/km	ołowiu kg/km	Śred- nica zew- nętrza- na mm	Ciężar całko- wity kg/km	Śred- nica zew- nętrza- na mm	Ciężar całko- wity kg/km	
5×4×0,5	9,6	32	410	19,1	1070	19,5	1210	500
10×4×0,5	11,2	64	470	20,7	1220	21,1	1380	"
15×4×0,5	12,7	95	640	22,6	1560	23,0	1740	"
20×4×0,5	14,2	127	720	24,1	1750	24,5	1930	"
25×4×0,5	15,7	159	810	26,0	2010	26,4	2210	"
30×4×0,5	17,6	191	1140	27,9	2500	28,3	2730	"
40×4×0,5	19,6	254	1290	30,3	2920	30,7	3170	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

16. KABLE RADIOFONICZNE MIEJSCOWE

Typ: RKM

ZN — 54
MPM — 13-01017

Liczba wiązek	Średnica zewnątrzna mm	Ciężar			Długość fabryka- cyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	całkowity kg/km	
4×2×1,3	16,5	98	710	950	500
4×2×0,8	12,0	37	430	600	"
6×2×0,8	14,5	56	570	750	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

17. KABLE TELEFONICZNE ZAKOŃCZENIOWE

Liczba wiązek	Średnica zewnętrzna	Ciężar			Długość fabrykacyjna
		miedzi	ołowiu	całkowity	
	mm	kg/km	kg km	kg/km	m
Typ TKZ wg PN-55/T-90004					
5×4×0,5	8,6	36	270	330	500
10×4×0,5	11,5	72	380	490	"
15×4×0,5	13,0	108	430	600	"
20×4×0,5	14,2	144	560	790	"
25×4×0,5	16,8	180	670	960	"
30×4×0,5	17,4	216	700	1040	"
40×4×0,5	18,7	288	750	1200	"
50×4×0,5	22,0	360	970	1530	"
Typ TKZY wg RN-55/MPM-13034					
5×4×0,5	8,6	36	—	90	200
10×4×0,5	11,5	72	—	160	"
15×4×0,5	13,0	108	—	230	"
20×4×0,5	14,2	144	—	300	"
25×4×0,5	16,8	180	—	370	"
30×4×0,5	17,4	216	—	430	"
40×4×0,5	18,7	288	—	540	"
50×4×0,5	22,0	360	—	690	"
Typ YTKZY wg RN-54/MPM-13015					
5×4×0,5	14,0	36	—	150	200
10×4×0,5	20,0	72	—	280	"
15×4×0,5	23,0	108	—	410	"
20×4×0,5	27,0	144	—	520	"
25×4×0,5	30,0	180	—	660	"
30×4×0,5	32,0	216	—	760	"
40×4×0,5	36,0	288	—	1010	"
50×4×0,5	41,0	360	—	1230	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

18. KABLE TELEFONICZNE INSTALACYJNE

Liczba wiązek	Wymiary zewnętrzne lub średnice mm	Ciężar			Długość fabrykacyjna m
		żył kg/km	ołowiu kg/km	całkowity kg/km	
Typ TKJ wg RN-56/MPM-13067 i typ TKJE wg RN-55/MPM-13058					
1×2×0,6	2,9 × 4,1	5	80	90	500
1×4×0,6	5,2	10	140	160	"
4×2×0,6	8,1	21	230	270	"
6×2×0,6	9,5	31	280	330	"
7×2×0,6	9,5	36	280	340	"
Typ FTKJ wg RN-56/MPM-13069					
1×2×0,6	2,9 × 4,1	4,5	80	90	500
1×4×0,6	5,2	9	140	160	"
4×2×0,6	8,1	19	230	270	"
6×2×0,6	9,5	28	280	330	"
7×2×0,6	9,5	32	280	340	"
Typ YTKJY wg RN-54/MPM-13016					
1×2×0,6	4×5,2	5	—	30	200
1×4×0,6	6	10	—	40	"
4×2×0,6	10,7	21	—	90	"
6×2×0,6	12,8	31	—	120	"
7×2×0,6	"	36	—	130	"
Typ FYTKJY wg RN-55/MPM-13057					
1×2×0,7	4,2×5,6	6	—	30	100
Typ TKJG wg PN-54/T-90016					
1×1×0,5	3,5	2	70	75	500
1×1×0,6	4,0	3	75	80	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

19. KABLE TELEFONICZNE STACYJNE

Typ: TKS, TKSE

PN - 56
T - 90003

Liczba wiązek	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	całkowity kg km	
3×2×0,5	5,0	11	40	500
6×2×0,5	6,4	22	60	"
11×2×0,5	8,3	40	95	"
10×3×0,5	"	55	115	"
20×2×0,5	9,3	74	145	"
20×2×0,5+ +10×1×0,5	10,8	92	165	"
20×3×0,5	9,9	110	190	"
40×2×0,5	12,4	147	250	"
50×2×0,5	14,6	184	310	"
100×2×0,5	20,1	368	570	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

20. KABLE TELEGRAFICZNE

ZN - 54
MPM - 1301007

Liczba wiązek	Średnica na ołowiu mm	Ciężar		KTg		KTgA		Długość fabrykacyjna m
		miedzi kg/km	ołowiu kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	Średnica zewnętrzna mm	Ciężar całkowity kg/km	
1×2×0,9	8,6	12	360	8,6	400	13,4	560	500
2×2×0,9	13,4	24	600	13,4	670	18,2	900	"
3×2×0,9	14,2	36	640	14,2	730	19,0	970	"
4×2×0,9	15,6	48	760	15,6	870	20,4	1130	"
7×2×0,9	18,6	84	970	18,6	1160	23,4	1460	"
10×2×0,9	23,6	119	1330	23,6	1590	28,4	1970	"
12×2×0,9	24,4	143	1380	24,4	1680	29,2	2070	"
14×2×0,9	26,1	167	1680	26,1	2030	30,9	2450	"
19×2×0,9	28,9	226	1880	28,9	2340	33,7	2800	"
24×2×0,9	34,1	286	2460	34,1	3040	38,9	3570	"
27×2×0,9	34,9	322	2510	34,9	3160	39,7	3710	"
30×2×0,9	36,4	357	2800	36,4	3520	41,2	4080	"
37×2×0,9	39,2	440	3030	39,2	3910	44,0	4510	"
44×2×0,9	44,0	524	3430	44,0	4470	48,8	5140	"
48×2×0,9	44,8	571	3490	44,8	4620	49,6	5300	"
52×2×0,9	46,2	619	3760	46,1	4980	51,0	5680	"
		KTgFt		KTgFtA				
2×2×0,9	13,1	24	530	18,2	1050	21,2	1220	500
3×2×0,9	13,9	36	610	19,0	1180	22,0	1350	"
4×2×0,9	15,4	48	700	20,5	1340	23,5	1520	"
7×2×0,9	18,4	84	910	23,5	1700	26,5	1900	"
10×2×0,9	23,4	119	1250	28,5	2260	31,5	2500	"
12×2×0,9	24,2	143	1290	29,8	2360	32,3	2620	"
14×2×0,9	25,6	167	1450	30,7	2610	33,7	2880	"
19×2×0,9	28,4	226	1620	33,5	2980	36,5	3260	"
24×2×0,9	33,7	286	2210	38,8	3840	41,8	4170	"
27×2×0,9	34,5	322	2270	39,6	3980	42,6	4310	"
30×2×0,9	35,9	357	2480	41,0	4300	44,0	4650	"

*) Długości fabrykacyjne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Liczba wiązek	Średnica ołowiu	Ciężar		KTgFt		KTgFtA		Długość fabryczna
		międi	owiu	Średnica zewnętrzna	Ciężar całkowity	Średnica zewnętrzna	Ciężar całkowity	
	mm	kg/km	kg/km	mm	kg/km	mm	kg/km	m
37×2×0,9	38,7	440	2690	43,8	4750	46,8	5110	*)
44×2×0,9	43,5	524	3040	48,6	5400	51,6	5800	*)
48×2×0,9	44,5	571	3250	49,6	5720	52,6	6140	*)
52×2×0,9	45,7	619	3350	50,8	5950	53,8	6370	*)
1×2×0,9	8,3	12	320	17,8	980	18,2	1100	500
2×2×0,9	13,1	24	530	22,6	1450	23,0	1620	"
3×2×0,9	13,9	36	610	23,4	1600	23,8	1780	"
4×2×0,9	15,4	48	700	24,9	1780	25,3	1980	"
7×2×0,9	18,4	84	910	27,9	2180	28,3	2400	"
10×2×0,9	23,4	119	1250	34,1	3110	33,9	3360	"
12×2×0,9	24,2	143	1290	34,9	3200	34,7	3460	"
14×2×0,9	25,6	167	1450	36,3	3490	36,1	3770	"
19×2×0,9	28,4	226	1620	39,1	3940	38,9	4240	"
24×2×0,9	33,7	286	2210	44,4	4960	44,2	5330	"
27×2×0,9	34,5	322	2270	45,2	5090	45,0	5460	"
30×2×0,9	35,9	357	2480	46,6	5460	46,4	5840	*)
37×2×0,9	38,7	440	2690	49,4	5980	49,2	6400	*)
44×2×0,9	43,5	524	3040	54,2	6740	54,0	7210	*)
48×2×0,9	44,5	571	3250	55,2	7060	55,0	7530	*)
52×2×0,9	45,7	619	3350	56,4	7320	56,2	7810	*)
1×2×0,9	8,3	12	320	17,8	900	18,2	1020	500
2×2×0,9	13,1	24	530	23,0	1400	23,4	1580	"
3×2×0,9	13,9	36	610	23,8	1540	24,2	1730	"
4×2×0,9	15,4	48	700	25,7	1800	26,1	2000	"
7×2×0,9	18,4	84	910	29,1	2330	29,5	2580	"
10×2×0,9	23,4	119	1250	34,1	2990	34,5	3280	"
12×2×0,9	24,2	143	1290	34,9	3110	35,3	3410	"

*) Długości fabryczne należy ustalić z wytwórną przed udzieleniem zamówienia.

SPIS KATALOGÓW

znajdujących się w sprzedaży

- „A-3 Wylłączniki wysokiego napięcia"
- „A-7 Szafy przyłączone wysokiego napięcia"
- „A-14 Mierniki elektryczne"
- „A-1400 Artykuły piecowe"
- „AP-4 Armatura przemysłowa — Armatura różna"
- „J-8 Oprawy oświetleniowe"
- „KN-7 Wyposażenie obrabiarek"
- „KN-11 Narzędzia do obróbki drewna"
- „M-10 Silniki trójfazowe indukcyjne serii SBjd i SZjd"
- „N-6 Narzędzia pomiarowe"
- „N-12 Frezy"
- „N-13 Rozwierlaki, pogłębiacze, nawiertaki"
- „N-14 Narzędzia do gwintowania"
- „N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatych"
- „O-4 Akumulatory trakcyjne"
- „P-2 Wodomierze"
- „P-3 Gazomierze"
- „R-1 Części i podzespoły radiotechniczne"
- „RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze"
- „S-1 Artykuły ścieme"
- „T-1 Aparaty telefoniczne"
- „T-2 Części aparatów telefonicznych"
- „T-3 Łącznice ręczne"
- „T-4 Łącznice automatyczne abonenckie"
- „T-5 Łącznice automatyczne miejskie"
- „T-6 Części łącznic telefonicznych"
- „T-9 Łącznice międzymiastowe"
- „T-10 Sprzęt teletransmisyjny"

Cena zł 18,30

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

STAT



Katalog M18

Jan.
Styczeń 1957

3 phase induction motors

**SILNIKI TRÓJFAZOWE
INDUKCYJNE**

SERII „d” WIELKOŚCI 3+9

STAT



DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń, poczynionych na temat ukazujących się katalogów, dotyczących ich treści, układu, formy itp.

Nadsyłane uwagi stanowią będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

proceedzi dla Odbiorców z całego kraju — Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników z siedzibą w Warszawie przy ul. Nowogrodzkiej 50,

w drodze:

- wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienie),
- sprzedaży odrębnej za gotówkę.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Warszawa

Katalog M18

Styczeń 1957

SILNIKI TRÓJFAZOWE INDUKCYJNE

serii „d” wielkości 3—9

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie:
Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn Elektrycznych
Katowice, ul. Mariacka 23

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SPIS RZECZY

	Str.
1. Uwagi ogólne	5
1.1. Zakres katalogu	5
1.2. Oznaczenie typu	6
1.3. Przepisy	7
2. Silniki trójfazowe indukcyjne klatkowe normalne typu SBJd, SZJd	8
2.1. Dane mechaniczne	12
2.2. Dane elektryczne silników normalnych	15
2.3. Silniki normalne w wykonaniu kołnierзовym	16
2.4. Dane do zamówienia silników normalnych	16
3. Silniki trójfazowe indukcyjne klatkowe z powiększonym momentem rozruchowym typu SBJMd, SZJMd	17
3.1. Zakres odmiany	17
3.2. Zastosowanie	17
3.3. Budowa	17
3.4. Szereg mocy	18
3.5. Dane elektryczne	18
3.6. Dane konstrukcyjne	18
3.7. Formy wykonania	18
4. Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym do wbudowania typu SBJBd	19
4.1. Zakres odmiany	19
4.2. Zastosowanie	19
4.3. Budowa	19
4.4. Szereg mocy	19
4.5. Dane elektryczne	20
4.6. Opis konstrukcji	21
5. Dane do zamówienia odmian serii „d”	22
6. Wyposażenie uzupełniające dla silników normalnych i odmian	22
6.1. Koła pasowe	23
6.2. Śanie naciągowe	24
7. Tablice danych katalogowych	43
8. Tablice danych wymiarowych	66
9. Tolerancje wymiarów montażowych	66

Redaktor techniczny W. Bocheński

Korektor techniczny R. Leske

PWT Warszawa 1957 Wydanie 1. Nakład 5057 egz. Ark. wyd. 4,6 Ark. druk. 4,25
Format A5 Papier ilustr. kl. III, 70 g, 610X860/16 prod. Fabryki Papieru w Kluczkach
Rękopis oddano do skład. 19.9.56 Podpis. do druku 19.1.57 Druk ukończono w styczniu 1957
Symbol 60028/RZ.

KZG 5, Katowice, ul. Warszawska 58, tel. 313-30 - Zam. 1152/56 - R-7-3101

KATALOG M18

3

STYCZEŃ 1957

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1. UWAGI OGÓLNE

1.1. Zakres katalogu

Katalog niniejszy obejmuje trójfazowe silniki indukcyjne (asynchroniczne) serii „d”. Silniki tej serii dzielą się na dwie zasadnicze grupy, a mianowicie:

- a) wykonanie podstawowe — silniki klatkowe służące do powszechnego zastosowania. Wykonywane są one jako silniki budowy chronionej (SBJd) oraz jako silniki budowy zamkniętej (SZJd). W dalszym ciągu silniki te noszą nazwę silników normalnych;
- b) wykonania dodatkowe — zwane w dalszym ciągu odmianami serii — silniki przystosowane do napędów, w których silniki wykonania podstawowego nie mogą być stosowane.

Seria „d” ma obecnie następujące odmiany:

- silniki klatkowe z powiększonym momentem rozruchowym,
- silniki do wbudowania.

Seria ma 7 wielkości mechanicznych, określonych średnicami zewnętrznych blach stojana. Wielkości mechaniczne mają oznaczenia cyfrowe 3÷9. Silniki normalne produkowane są we wszystkich wielkościach mechanicznych zarówno w odniesieniu do budowy chronionej, jak i do budowy zamkniętej. Natomiast odmiany serii mają mniejszy zakres produkcji; niektóre z nich produkowane są nie we wszystkich wielkościach mechanicznych względnie tylko przy zastosowaniu jednego rodzaju budowy.

W zależności od zewnętrznej formy wykonania silniki zarówno budowy chronionej, jak i zamkniętej mogą być dostarczane w różnych odmianach mechanicznych, a mianowicie:

- na łapach, do pracy w położeniu poziomym,
- bez łap, kołnierzone do pracy w położeniu poziomym i pionowym,
- bez łap, kołnierzone do pracy w położeniu pionowym.

Zakres stosowania poszczególnych odmian mechanicznych podano w tabelicy 1.

Nowa seria produkowana jest na podstawie licencji ZSRR wg dokumentacji tzw. jednolitej serii „A”. Odnacza się ona korzystnymi wskaźnikami ekonomiczno-technicznymi i zaprojektowana jest pod kątem widzenia produkcji wielkoseryjnej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

W odmianach serii „d” uzyskano potrzebne własności elektryczne (i mechaniczne w przypadku silników do wbudowania) za pomocą niewielkich zmian w niektórych elementach konstrukcyjnych silników wykonania podstawowego, zachowując przy tym niezmiennie wymiary gabarytowe i montażowe, jak również i zasadnicze cechy technologiczno-produkcyjne.

Obecnie produkowane są silniki w wykonaniu podstawowym budowy chronionej i zamkniętej we wszystkich odmianach mechanicznych podanych w katalogu, tj. na łapach, kołnierzowe do pracy poziomej i pionowej. Odmiany serii będą wprowadzone stopniowo w latach 1956 ÷ 1960. Podane w tablicach parametry silników nieprodukowanych jeszcze mogą ulec zmianie po wykonaniu badań prototypów.

Numery katalogowe silników produkowanych obecnie podane są drukiem prostym, natomiast numery silników, które wejdą do produkcji w terminie późniejszym, podano kursywą. Terminy uruchomienia produkcji tych silników podawać będą cenniki.

W związku z wprowadzeniem niniejszego katalogu, unieważnia się katalogi serii silników o analogicznym zakresie mocy, a mianowicie:

katalog „M-4 Silniki asynchroniczne o mocy do 15 kW” (kwiecień 1951), zawierający silniki serii SCJb, SCDb, SZJb, SZDb;

katalog „M-1 Silniki trójfazowe asynchroniczne o mocy do 110 kW” (sierpień 1951 r.). W części dotyczącej silników pierścieniowych typu SZUa do 110 kW katalog M-1 pozostaje nadal w mocy do czasu wprowadzenia silników pierścieniowych serii „d”.

Ponieważ niniejszy katalog jest rozwinięciem treści katalogu M-10 przy równoczesnym wprowadzeniu poprawek, więc z wprowadzeniem jego unieważnia się również katalog „M-10 Silniki trójfazowe indukcyjne serii SBJd i SZJd wielkości 3 ÷ 9” (październik 1952).

1.2. Oznaczenie typu

Silniki objęte niniejszym katalogiem mają oznaczenia składające się z części literowej i cyfrowej. Literowa część oznaczenia składa się zasadniczo z 4 składników, których znaczenie jest następujące:

- litera S — na 1 miejscu — oznacza silnik asynchroniczny
- litera B — na 2 miejscu — oznacza budowę chronioną
- litera Z — na 2 miejscu — oznacza budowę zamkniętą
- litera J — na 3 miejscu — oznacza wirnik klatkowy
- litera D — na 3 miejscu — oznacza wirnik dwuklatkowy
- litera K — na 4 miejscu — oznacza silnik bez łap, kołnierzowy (sposób montażu podano w tablicy 1).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

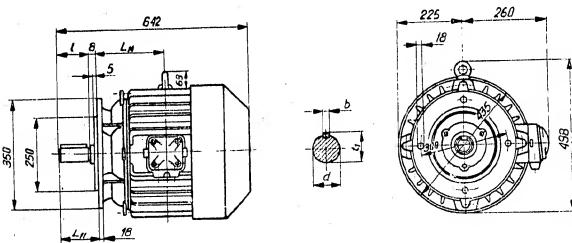
Wkładka do katalogu M18

W silnikach serii „d” budowy zamkniętej, wielkości mechanicznej 6, na wszystkie prędkości obrotowe oraz wielkości mechanicznej 5, na 1500 i 1000 obr/min, została zmieniona skrzynka zaciskowa oraz jej usytuowanie. Zmiany te uwzględniono na poniższych rysunkach, które są obecnie obowiązujące.

Kzg 5, zam. 155. 1. 2. 57, 5057 szt. R-14, ilustr. III kl. 80 g. A1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej, bez łap, kołnierzowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym typu SZJKd 6

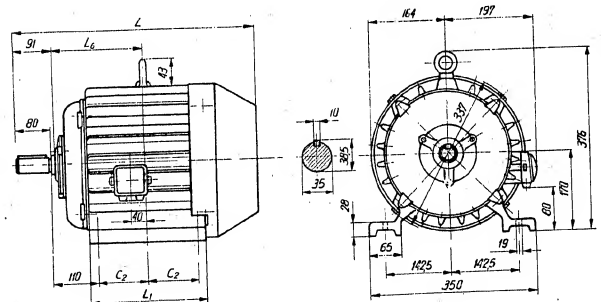


Wielkość silnika	b	d	L ₁₁	L ₁₄	l	l ₁
3000 obr/min (synchr.)						
6b, 6c	10	35	88	262	80	38,5
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)						
6b, 6c	12	45	118	232	110	48,5

U w a g a. Skrzynka zaciskowa ma dwa otwory z gwintem P28 do rurek stalowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej, na łapach, do pracy w położeniu poziomym typu SZJd 5

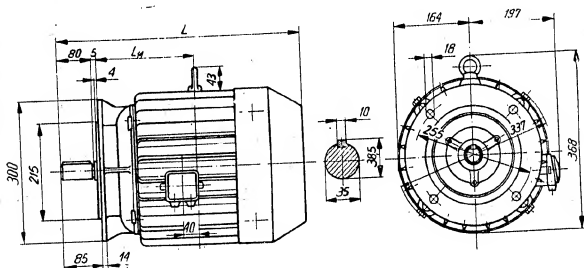


Wielkość silnika	C ₂	L	L ₁	L ₁₁
1500, 1000 obr/min (synchr.)				
5a	75	482	205	174
5b	100	532	255	199

U w a g a. Skrzynka zaciskowa ma dwa otwory z gwintem P16 do rurek stalowych

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej, bez łap, kołnierzowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym typu SZJKd 5



Wielkość silnika	L	L _{st}
1500, 1000 obr/min (synchr.)		
5a	482	180
5b	532	205

U w a g a. Skrzynka zaciskowa ma dwa otwory z gwintem P16 do rurek stalowych

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

litera V — na 4 miejscu — oznacza silnik bez łap, kołnierzowy, do pracy w położeniu pionowym.

Odmiany pozostałe serii oznaczane są w ten sposób, że w przypadku silników na łapach na 4 miejscu, a dla silników kołnierzowych na 5 miejscu wstawia się:

literę M — oznaczającą silniki z powiększonym momentem rozruchowym

literę B — oznaczającą silnik do wbudowania.

Mała litera „d” umieszczona na końcu symbolu literowego oznacza serię.

Przykłady oznaczeń

Typ SBjd 46a — oznacza silnik indukcyjny budowy chronionej z łapami z wirnikiem klatkowym, serii „d”, wielkości mechanicznej 4, 6-biegunowy, o długości pakietu blach oznaczonych symbolem „a”.

Typ SZJKMd 66a — oznacza silnik indukcyjny budowy zamkniętej, z wirnikiem klatkowym, bez łap, kołnierzowy, mający powiększony moment rozruchowy, serii „d”, wielkości mechanicznej 6, 6-biegunowy, o długości pakietu blach oznaczonych symbolem „a”.

1.3. Przepisy

Silniki serii „d” odpowiadają przepisom PN-56/E-06000 „Maszyny elektryczne. Przepisy ogólne”, PN-51/E-01110 „Maszyny elektryczne. Oznaczenia literowe wymiarów”, PN-54/E-80400 „Maszyny elektryczne. Czopy końcowe wałów walcowe”, PN-54/E-80405 „Maszyny elektryczne i bezpośrednio sprzęgane z nimi maszyny nieelektryczne. Wzniosy wałów”.

U w a g a: W najbliższej przyszłości, silniki wielkości mechanicznej „6” wykonywane będą ze skrzynkami zaciskowymi nieco innej konstrukcji i inaczey usytuowanymi niż to wynika z rysunków zamieszczonych w rozdziale „8”.

Dokładne informacje na ten temat zawiera specjalna wkładka do niniejszego katalogu, nosząca numer „M18.1”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

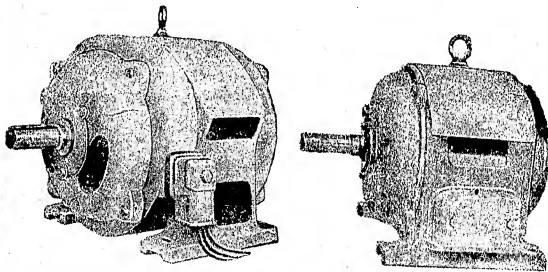
2. SILNIKI TRÓJFAZOWE INDUKCYJNE KLATKOWE
NORMALNE typu SBjd i SZjd

2.1. Dane mechaniczne

2.1.1. Budowa chroniona

Budowa silników chronionych serii SBjd chroni od przypadkowego dotknięcia części wirujących i części znajdujących się pod napięciem oraz zabezpiecza silnik od przedostania się do wnętrza obcych przedmiotów, spadających pionowo. Otwory przewietrzne w tarczach i kadłubie nie są zabezpieczone siatkami.

Budowa chroni również wnętrze silników od kropli wody padających pionowo lub ukośnie, pod kątem nie większym niż 45° (liczonym od pionu). Zgodnie z PN-56/E-06000 p. 1.4. silniki mają budowę chronioną — symbol B, stopień ochrony przed dotknięciem i obcymi ciałami stałymi — 1, stopień

Silnik typu SBjd (budowy chronionej)
wielkości 3 ÷ 5Silnik typu SZjd (budowy chronionej)
wielkości 6 ÷ 9

ochrony przed dostępem wody — 2. Silniki mają przewietrzanie własne, promieniowe; powietrze zasysane jest przez otwory w obu tarczach łopatkowych, a wyrzucane przez otwory na obwodzie kadłuba. Rolę przewietrzników spełniają łopatki na pierścieniach zwierających, odlewane łącznie z całą klatką aluminiową wirnika.

Silniki w normalnym wykonaniu przeznaczone są do ustawienia w położeniu poziomym, na łapach.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

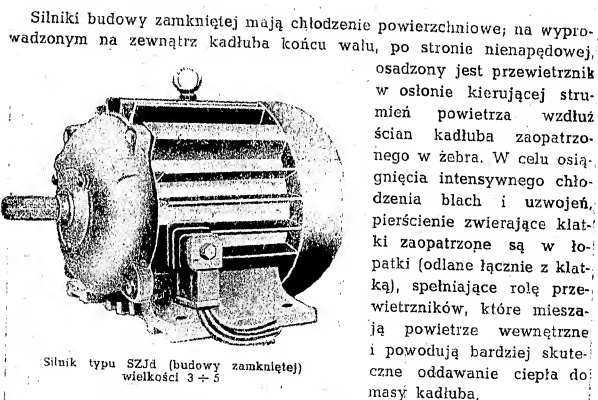
Tablica 1

Formy wykonania i sposób montażu trójfazowych silników serii „d”

Wielkość mechaniczna	Podstawowe formy wykonania			Dopuszczalne sposoby montażu				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	SBjd SZjd	SZJKd	—	SZJKd	SZJKd	SZjd	SZjd	SZjd
4	SBjd SZjd	SZJKd	—	SZJKd	SZJKd	SZjd	SZjd	SZjd
5	SBjd SZjd SZJMd SBud	SZJKd SZJKMd	—	SZJKd SZJKMd	SZJKd SZJKMd	SZjd SZJMd	SZjd SZJMd	SZjd SZJMd
6	SBjd SBud SZjd SBDMd SZDMd	SBJKd SZJKd SBDKd SZDKMd	SBJVd SZJVd SBDVMd SZDVMd	—	—	—	—	—
7	SBjd SZjd SBDMd SZDMd	—	SBJVd SZJVd SBDVMd SZDVMd	—	—	—	—	—
8	SBjd SZjd SBDMd SZDMd	—	SBJVd SZJVd SBDVMd SZDVMd SBJVd	—	—	—	—	—
9	SBjd SZjd SBDMd SZDMd	—	SBJVd SZJVd SBDVMd SZDVMd	—	—	—	—	—

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

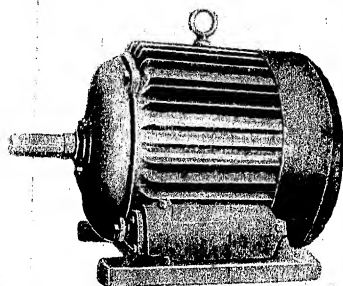
2.1.2. Budowa zamknięta



Silniki wielkości 7, 8 i 9 mają oprócz tego dodatkowy przewietrznik wewnętrzny.

Zgodnie z PN/55-E-06000 p. 1.4. silniki mają budowę zamkniętą, symbol Z, stopień ochrony przed dotknięciem i obcymi ciałami stałymi — 3, stopień ochrony przed dostępem wody — 5.

Silniki budowy zamkniętej przeznaczone są do pracy w pomieszczeniach wilgotnych, zapyłonych, zawierających wyziewy żrące, niebezpiecznych pod względem pożarowym, jak również do ustawienia na otwartym powietrzu. Silniki zamknięte przeznaczone do pracy w pomieszczeniach zawierających wyziewy żrące lub w pomieszczeniach bardzo wilgotnych muszą być dodatkowo zaimpregnowane, a ponadto zewnętrznie odpowiednio pomalowane.



Silnik typu SZJd (budowy zamkniętej)
wielkości 6 ÷ 9

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Dlatego też należy w takich przypadkach podać odpowiednią uwagę w zamówieniu silnika. Należy jednak mieć na uwadze, że silniki te nie są całkowicie szczelne. W szczególności nie mogą być one zanurzone w wodzie, ani też traktowane jako ognioszczelne w rozumieniu przepisów PN/E-17.

Silniki w normalnym wykonaniu przeznaczone są do ustawienia w położeniu poziomym, na łapach, jednak silniki wielkości 3, 4 i 5 mogą być również montowane w położeniu pionowym (na ścianie), z wolnym końcem wału skierowanym w górę lub w dół, a także przymocowane łapami do stropu (patrz tablica 1).

2.1.3. Uzwojenie stojana

Uzwojenie stojana składa się ze zwojów wykonanych z drutu okrągłego, układanych (wsypywanych) do półotwartych żłobków przez szczelinę. Współczynnik wypełnienia żłobka przyjęto stosunkowo niski, co zmniejsza prawdopodobieństwo zwarcia międzyzwojowych i przebicia do kadłuba.

2.1.4. Wyprowadzenie uzwojeń stojana

Silniki wykonywane są w dwóch odmianach:

a) Bez tabliczki zaciskowej.

Końce uzwojeń trzech faz wyprowadzone są pod pokrywką osłaniającą na zewnątrz kadłuba w postaci sześciu przewodów, na których umieszczone są opaski z oznaczeniami początków (U, V, W) i końców (x, y, z) poszczególnych faz. W celu połączenia uzwojenia w gwiazdę należy końce x, y, z połączyć ze sobą, końce zaś U, V, W połączyć na stałe bezpośrednio z przewodami zasilającymi.

Końce przewodów silników zamkniętych wielkości 6 ÷ 9 mieszczą się w zamkniętej skrzynce ze specjalnym uszczelnieniem otworu na przewody sieciowe. Rozwiązanie takie zapewnia dobry styk połączeń i nadaje się do zastosowania w tych przypadkach, gdy silnik przeznaczony jest do stałej współpracy z maszyną napędzaną (np. przy napędzie obrabiarek). Zmniejsza się w ten sposób ryzyko zluźnienia połączeń, jakie może się zdarzyć przy połączeniu na zaciski śrubowe, np. wskutek wstrząsów silnika, oraz ryzyko pogorszenia styku, np. wskutek korozji.

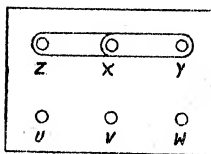
b) Z tabliczką zaciskową.

Tabliczka zaciskowa ma sześć zacisków, do których doprowadzone są początki i końce poszczególnych faz. Zaciski mogą być łączone zarówno w gwiazdę (Δ), jak na rys. 1, względnie w trójkąt (Δ) — rys. 2.

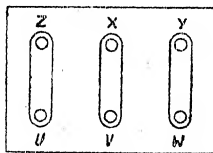
Silniki z tabliczką zaciskową wskazane jest stosować w przypadku, gdy przewiduje się potrzebę stosunkowo częstego odłączania i przyłą-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

czania przewodów zasilających. Za wykonanie silnika z tabliczką zaciskową obowiązuje dopłata. Tabliczka zaciskowa względnie osłonięty



Rys. 1. Układ połączeń zacisków w gwiazdę



Rys. 2. Układ połączeń zacisków w trójkąt

otwór do wyprowadzenia przewodów umieszczony jest po prawej stronie silnika, patrząc od strony napędu.

2.1.5. Wirnik

Uzwojenie wirnika we wszystkich silnikach stanowi klatka odlana z aluminium. Pierścienie zwierające klatki mają na obwodzie łopatki, spełniające rolę przewietrzników.

2.1.6. Łożyska

Wszystkie silniki wykonywane są z łożyskami tocznymi pyłoszczelnymi. Silniki dostarczane są z łożyskami napelnionymi smarem. Okresy wymiany tego smaru na nowy, w zależności od typu łożysk i prędkości obrotowej, podaje „Katalog Łożysk Tocznych — CEBILOZ 1950”.

2.2. Dane elektryczne silników normalnych

2.2.1. Moc

Moc znamionowa silników, podana w tablicach, odnosi się do pracy ciągłej przy znamionowym napięciu, przy częstotliwości 50 Hz i przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej 35°C. Cechą charakterystyczną serii jest jednolity szereg mocy przy różnych obrotach zarówno dla silników budowy chronionej, jak i budowy zamkniętej.

Wskaźnik wzrostu mocy waha się od 1,7 przy małych mocach, do 1,3 przy dużych mocach, co odpowiada wartościom stosowanym w nowoczesnych seriach silników o tym zakresie mocy. Silniki o mocach pośrednich nie będą dostarczane.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 2

Szereg mocy

Budowa chroniona, typ SBjd	Moc w kW przy synchronicznej prędkości obrotowej w obr/min				Budowa zamknięta, typ SZjd	Moc w kW przy synchronicznej prędkości obrotowej w obr/min			
Wielkość	3000	1500	1000	750	Wielkość	3000	1500	1000	750
3a	1,0	0,6	—	—	3a	0,6	0,6	—	—
3b	1,7	1,0	0,6	—	3b	1,0	1,0	0,6	—
4a	2,8	1,7	1,0	0,6	4a	1,7	1,7	1,0	0,6
4b	4,5	2,8	1,7	1,0	4b	2,8	2,8	1,7	1,0
5a	7,0	4,5	2,8	1,7	5a	4,5	4,5	2,8	1,7
5b	10,0	7,0	4,5	2,8	5b	7,0	7,0	4,5	2,8
6a	14,0	10,0	7,0	4,5	6b	10,0	10,0	7,0	4,5
6b	20,0	14,0	10,0	7,0	6c	14,0	14,0	10,0	7,0
7a	28,0	20,0	14,0	10,0	7b	20,0	20,0	14,0	10,0
7b	40,0	28,0	20,0	14,0	7c	28,0	28,0	20,0	14,0
8a	55,0	40,0	28,0	20,0	8b	40,0	40,0	28,0	20,0
8b	75,0	55,0	40,0	28,0	8c	55,0	55,0	40,0	28,0
9a	100	75,0	55,0	40,0	9c	75,0	75,0	55,0	40,0
9b	125	100	75,0	55,0	9d	100	100	75,0	55,0

2.2.2. Napięcie stojana

Silniki wykonywane są na napięcie znamionowe 220/380 V Δ/λ oraz 500 V λ . Silniki wielkości mechanicznej 3, 4, 5 wykonuje się ponadto na napięcie 127/220 V Δ/λ .

Jak z tego wynika, silniki w normalnym wykonaniu przewidziane są zasadniczo do bezpośredniego włączania na sieć, bez zastosowania przełącznika gwiazda/trójkąt. Przełącznik może mieć zastosowanie dla silników wielkości 3, 4, 5 w przypadku sieci o napięciu 127 V oraz dla silników wielkości 6, 7, 8, 9 w przypadku sieci o napięciu 220 V. Należy jednak przy tym zwrócić uwagę na trzykrotne zmniejszenie momentu początkowego (rozruchowego).

Silniki do włączania za pomocą przełącznika gwiazda/trójkąt w sieci o napięciu 380 i 500 V mogą być dostarczane tylko w wyjątkowych przypadkach po uprzednim porozumieniu się z dostawcą. Termin dostawy takich silników jest dłuższy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

2.2.3. Natężenie prądu stojana

W tablicach danych katalogowych podane są znamionowe natężenia prądu stojana dla poszczególnych silników. Prąd rozruchowy I_r , pobierany z sieci w pierwszej chwili rozruchu (prąd zwarciovowy) przyłączenia silnika wprost z siecią, wynosi od 4 do 6,5 prądu znamionowego I_n (z wyjątkiem 2 typów, gdzie osiąga on wartość 7 I_n). Stosunek wartości prądu rozruchowego do prądu znamionowego dla poszczególnych odmian silników podany jest w tablicach.

2.2.4. Moment obrotowy

Na rys. 3 podano przybliżony przebieg momentu obrotowego silnika w funkcji prędkości obrotowej

- n_n — znamionowa prędkość obrotowa,
 n_s — synchroniczna prędkość obrotowa,
 M_n — moment znamionowy,
 M_m — moment szczytowy (utyku),
 M_r — moment pociągowy (rozruchowy).

Moment znamionowy oblicza się wg wzoru:

$$M_n = \frac{975 \cdot P}{n_n}$$

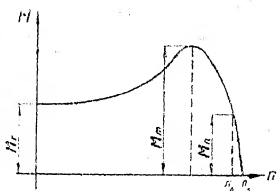
gdzie:

- M_n — moment znamionowy w kGm,
 P — moc znamionowa w kW,
 n_n — znamionowa prędkość obrotowa w obr/min.

Moment pociągowy M_r , tzn. rozwijany przez silnik w pierwszej chwili rozruchu, przyłączenia silnika wprost z siecią, wynosi od 1,0 do 2,2 momentu znamionowego. Stosunek wartości momentu pociągowego do momentu znamionowego dla poszczególnych odmian silników podany jest w tablicach. Moment szczytowy M_m (tzw. moment utyku) waha się w granicach od 1,8 do 3,0 momentu znamionowego. Stanowi on miarę przeciążalności silnika pod względem mechanicznym (w odróżnieniu od przeciążalności pod względem cieplnym).

2.2.5. Współczynnik mocy i współczynnik sprawności

Współczynniki te podane są w tablicach. Mają one korzystne wartości nie tylko przy obciążeniu znamionowym, lecz również przy niepełnym obciążeniu.



Rys. 3. Przebieg momentu obrotowego w zależności od prędkości obrotowej

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przy $1/4$ znamionowego obciążenia współczynnik mocy zmniejsza się tylko nieznacznie (od 0,01 do 0,04) w stosunku do wartości podanych w tablicach dla obciążenia znamionowego. Przy tymże obciążeniu współczynnik sprawności wzrasta o 2 — 2,5% w stosunku do swej wartości przy obciążeniu znamionowym.

2.2.6. Nagrzewanie

Dopuszczalny przyrost temperatury uzwojenia stojana silników chronionych i silników zamkniętych wielkości 3 ÷ 5 wynosi 65°C przy pomiarze sposobem oporowym. Dla silników zamkniętych wielkości 6 ÷ 9, z izolacją klasy B, dopuszczalny przyrost temperatury wynosi 85°C.

Podane wyżej dopuszczalne przyrosty temperatury odnoszą się do temperatury otoczenia nie przekraczającej 35°C (patrz punkt 2.2.1.). Jeżeli temperatura otoczenia jest wyższa niż 35°C lub jeśli wymagany przyrost temperatury jest mniejszy niż 65°C, silnik nie może być wykorzystany na pełną moc znamionową, podaną w katalogu.

W sprawie doboru właściwego silnika należy się w takim przypadku porozumieć z dostawcą.

2.3. Silniki normalne w wykonaniu kołnierzym

Silniki normalne mogą być dostarczone jako silniki kołnierzowe w odmianach podanych poniżej.

Tablica 3

Oznaczenie typu	Wielkość	Charakterystyka
SBJKd	6	Budowa chroniona. Do pracy w położeniu poziomym
SBJvd	6, 7, 8, 9	Budowa chroniona. Do pracy w położeniu pionowym
SZJKd	3, 4, 5	Budowa zamknięta. Do pracy w położeniu poziomym lub pionowym
SZJKd	6	Budowa zamknięta. Do pracy w położeniu poziomym
SZJvd	6, 7, 8, 9	Budowa zamknięta. Do pracy w położeniu pionowym

Uwaga. Sposoby montażu podane w tablicy 1

2.3.1. Silniki wielkości 3 ÷ 5

Silniki kołnierzowe wielkości 3, 4, 5 produkowane są tylko w wykonaniu zamkniętym — typ SZJKd. Mogą one pracować w położeniu

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

poziomym i pionowym. Z wyjątkiem tarczy łożyskowej od strony napędu i braku łap nie różnią się pod względem budowy zewnętrznej i wewnętrznej od normalnych silników na łapach typu SZJd.

2.3.2. Silniki wielkości 6÷9

Silniki kołnierzowe wielkości mechanicznej 6, 7, 8, 9 produkowane są w 2 odmianach:

- a) budowy chronionej — typu SBJVd
 - b) budowy zamkniętej — typu SZJVd
- Przewidziane są one do pracy jedynie w położeniu pionowym. Ich budowa zewnętrzna różni się od budowy silników na łapach, natomiast budowa wewnętrzna z wyjątkiem pewnych zmian w ułożyskowaniu jest w zasadzie taka sama jak silników na łapach.

2.3.3. Dane elektryczne

Silniki kołnierzowe mają dane elektryczne takie same jak silniki na łapach, tzn.

- silniki SBJKd i SBJVd — jak typu SBJd
- silniki SZJKd i SZJVd — jak typu SZJd

2.4. Dane do zamówienia silników normalnych

Przy zapytaniach i zamówieniach należy podawać następujące dane:
 liczba jednakowych sztuk,
 numer katalogowy lub typ,
 budowa (chroniona, zamknięta, na łapach, kołnierzowy poziomy lub pionowy),
 moc znamionowa,
 napięcie znamionowe,
 prędkość obrotowa,
 warunki rozruchu (bezpośrednie załączenie, stosowanie przełącznika gwiazda/trójkąt),
 wykonanie bez tabliczki lub z tabliczką zaciskową,
 wymagania specjalne,
 wyposażenie uzupełniające (koła pasowe, sanie).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3. SILNIKI TRÓJFAZOWE INDUKCYJNE KLATKOWE Z POWIĘKSZONYM MOMENTEM ROZRUCHOWYM typu SBJMd i SZJMd

3.1. Zakres odmiany

Silniki z powiększonym momentem rozruchowym wykonywane są w wielkościach mechanicznych 5, 6, 7, 8, 9.

3.2. Zastosowanie

Silniki z powiększonym momentem rozruchowym przeznaczone są do napędu urządzeń o bardzo dużym momencie zamachowym i momencie mechanicznym przy rozruchu oraz do napędów pracujących przy bardzo dużych i nagłych zmianach obciążenia w czasie pracy. W szczególności silniki te nadają się do napędu sprężarek, pomp nurnikowych, rusztów mechanicznych, młynów bijakowych, śrutownic, pít taśmowych, przekładni ślimakowych, szlifierek itp.

3.3. Budowa

Silniki z powiększonym momentem rozruchowym wykonywane są w budowie chronionej (wielkości 6, 7, 8, 9) i w budowie zamkniętej (wielkości 5, 6, 7, 8, 9).

3.4. Szereg mocy

Silniki z powiększonym momentem rozruchowym mają taką samą moc jak analogiczne silniki normalne.

Tablica 4

Zakres mocy silników z powiększonym momentem rozruchowym typu SBJMd i SZJMd

Synchroniczna prędkość obrotowa w obr/min	Zakres mocy w kW	
	SBJMd	SZJMd
1500	10 ÷ 100	4,5 ÷ 100
1000	7 ÷ 75	2,8 ÷ 75
750	4,5 ÷ 55	4,5 ÷ 55

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.5. Dane elektryczne

Silniki wykonywane są na napięcia znamionowe 220/380 V Δ/λ oraz 500 V λ . Silniki wielkości mechanicznej 5 wykonywane są ponadto na napięcie 127/220 V Δ/λ . Szczegółowe dane elektryczne zamieszczono w tablicach danych katalogowych.

3.6. Dane konstrukcyjne

Silniki z powiększonym momentem rozruchowym mają tę samą konstrukcję co silniki normalne, za wyjątkiem odmiennego wykonania uzwojenia wirnika, a mianowicie:

- W wielkości mechanicznej 5 przy 1500 i 1000 obr/min uzwojenie wirnika odlane jest z aluminium o zwiększonej oporności właściwej.
- W wielkościach mechanicznych 6, 7, 8, 9 zastosowano uzwojenie wirnika dwuklatkowe odlewane z aluminium.

3.7. Formy wykonania

Silniki z powiększonym momentem rozruchowym wykonywane są w następujących odmianach mechanicznych.

Tablica 5

Silniki budowy chronionej		Silniki budowy zamkniętej	
Typ	Wielkość mechaniczna	Typ	Wielkość mechaniczna
SBDMd [*]	6, 7, 8, 9	SZJMd	5
SBDKMd [*]	6	SZDMd	6, 7, 8, 9
SBDVMd	6, 7, 8, 9	SZJKMd	5
		SZDKMd [*]	6
		SZDVMd	6, 7, 8, 9

^{*} Silniki kotlerowe wielkości 6 typu SBDKMd i SZDKMd przeznaczone są tylko do pracy w położeniu poziomym (tabl. 1).

Wymiary gabarytowe i montażowe takie same jak dla silników normalnych analogicznych wielkości mechanicznych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4. SILNIKI TRÓJFAZOWE INDUKCYJNE Z WIRNIKIEM KLATKOWYM, DO WBUDOWANIA, typu SBJBd

4.1. Zakres odmiany

Silniki do wbudowania wykonywane są w wielkościach mechanicznych 4, 5, 6, 7, 8.

4.2. Zastosowanie

Silniki przeznaczone są do bezpośredniego wbudowania w obrabiarkę lub w inne mechanizmy. Silniki do wbudowania tworzą jedną całość konstrukcyjną z maszyną napędzaną przez nie.

4.3. Budowa

Silnik do wbudowania składa się z następujących części:

- z uzwojonego pakietu blach stojana,
- z pakietu blach wirnika z klatką aluminiową, ale bez wału,
- z przewietrznika.

Po wbudowaniu do obrabiarki względnie innego mechanizmu silnik ma budowę chronioną. Silniki przeznaczone są do pracy przy poziomym położeniu wału.

4.4. Szereg mocy

Szereg mocy silników do wbudowania pokrywa się ze sztywnym szeregiem mocy normalnych silników typu SBJd.

Tablica 6

Zakres mocy silników do wbudowania typu SBJBd

Synchroniczna prędkość obrotowa w obr/min	Zakres mocy w kW
3000	2,8 ÷ 75
1500	1,7 ÷ 55
1000	1,0 ÷ 40
750	0,6 ÷ 28

4.5. Dane elektryczne

Silniki do wbudowania mają wszystkie znamionowe dane elektryczne takie same jak silniki normalne typu SBJd, za wyjątkiem silników na 3000 obr/min, których współczynnik sprawności mniejszy jest o 1% ze względu na większe niż w silnikach normalnych straty przewietrzania.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Podane w tablicach danych katalogowych moce znamionowe silników obowiązują pod warunkiem, że będą zachowane:

- wymiar L_{26} (patrz szkic wymiarowy),
- przekrój otworów wlotowych powietrza chłodzącego Q_2 i przekrój otworów wylotowych Q_1 ,
- luzy między przewietrznikiem a obudową, podane na szkicu wymiarowym.

Zmiany podanych wymiarów względnie przekrojów pogorszyć mogą przewietrzanie silnika przez zmniejszenie ilości przepływającego powietrza względnie niewłaściwe jego kierowanie. Wynikiem tego będzie nadmierny przyrost temperatury silnika i potrzeba obniżenia jego mocy.

4.6. Opis konstrukcji

Uzwojony pakiet blach stojana ma na swej zewnętrznej średnicy przyspawane zebra, które są zewnętrznie obtoczone na wymiar pasowania wciśkowego C_{2a} . W ten sposób pakiet blach stojana stanowi jednolitą całość, przystosowaną do wbudowania w gładki cylindryczny otwór w korpusie obrabiarki.

W celu zabezpieczenia pakietu przed przesunięciem w otworze obrabiarki przewidziane jest umocowanie pakietu wkrętem dociskowym.

Z uzwojenia stojana wyprowadzone jest 6 przewodów o długości 500 mm. Uzwojony pakiet wirnika nasadza na wał nabywca silnika.

Średnicę wału pod pakiet wirnika należy wykonać wg pasowania P. Pakiet wirnika należy, po nasadzeniu na wał, obtoczyć na wymiar D_0 przy zachowaniu tolerancji podanej na szkicu wymiarowym.

Przewietrznik wykonany jest jako odlew ze stopu aluminium. Przewietrznik umocowany jest na wale za pomocą śruby ściągającej rozciąg piastę przewietrznika (w wielkościach 4 i 5), względnie za pomocą wpustu i wkrętu dociskowego (w wielkościach 6, 7, 8). Średnicę wału pod przewietrznik należy wykonać wg pasowania N. Wymiar nominalny średnicy wału pod przewietrznikiem jest taki sam jak pod pakietem blach.

Wyważanie dynamiczne pakietu wirnika łącznie z przewietrznikiem wykonuje nabywca silnika. Łożyska kulkowe nie są dostarczane wraz z silnikiem.

Silniki do wbudowania mają własne przewietrzanie osiowe, zapewniające dostateczne chłodzenie silnika.

Przy wbudowaniu należy koniecznie zachować odpowiedni odstęp między osiami łożysk. Najmniejszy dopuszczalny odstęp między osiami łożysk określony jest wymiarem L_{26} na szkicu wymiarowym. Największy dopuszczalny odstęp między osiami łożysk zależy od dopuszczalnej wielkości ugięcia wału oraz od sposobu sprężgnięcia silnika z maszyną na-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

pędzaną. Największe dopuszczalne odstęp między osiami łożysk podane są w poniższej tablicy.

Tablica 7

Wielkość mechaniczna silnika typu SBJBd	Największy dopuszczalny odstęp w mm między osiami łożysk silnika o synchronicznej prędkości obrotowej w obr/min w zależności od rodzaju sprzężenia mechanicznego							
	3000		1500		1000		750	
	sprzęgło	przekładnia zębata	sprzęgło	przekładnia zębata	sprzęgło	przekładnia zębata	sprzęgło	przekładnia zębata
4a	555	420	450	310	450	310	450	310
4b	510	380	410	320	410	320	410	320
5a	700	520	590	400	590	400	590	400
5b	610	485	520	405	520	405	520	405
6a	710	—	660	470	660	470	660	470
6b	670	—	620	410	620	410	620	410
7a	800	—	730	510	730	510	730	510
7b	750	—	680	490	680	490	680	490
8a	900	—	830	580	830	580	830	580
8b	800	—	780	520	780	520	780	520

5. DANE DO ZAMÓWIENIA ODMIAN SERII „d”

Przy zapytaniach i zamówieniach należy podawać następujące dane:
 liczba jednakowych sztuk,
 numer katalogowy lub typ odmiany,
 budowa (chroniona, zamknięta, na łapach, kołnierzowy poziomy lub pionowy),
 moc znamionowa,
 rodzaj pracy (ciągła, przerywana, względny czas pracy przerywanej w %),
 napięcie znamionowe,
 prędkość obrotowa,
 wymagania specjalne,
 wyposażenie uzupełniające (koła pasowe, sanie naciągowe).

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6. WYPOSAŻENIE UZUPEŁNIAJĄCE DLA SILNIKÓW
NORMALNYCH I ODMIAN

6.1. Koła pasowe

Do silników normalnych jak i do odmian mogą być dostarczone normalne żeliwne koła pasowe z wieńcem walcowym. Koła pasowe mają oznaczenia typu składające się z części literowej i cyfrowej.

Część literowa, jednakowa dla całej serii od wielkości 3 do 9, składa się z 2 liter — KP.

Część cyfrową dla silników wielkości mechanicznej 3 do 6 tworzy jedna cyfra podająca wielkość mechaniczną silnika, dla którego koło pasowe jest przewidziane; np. koło pasowe typu KP-4 jest przewidziane dla silników wielkości mechanicznej 4 budowy zarówno chronionej, jak i zamkniętej.

Część cyfrowa oznaczenia typu koła pasowego dla silników wielkości mechanicznej 7÷9 składa się z dwóch cyfr o następującym znaczeniu:

cyfra 7, 8, 9 — na 1 miejscu — oznacza wielkość mechaniczną silnika
cyfra 1, 2 — na 2 miejscu — oznacza długość pakietu blach czynnych stojana, przy czym cyfra 1 oznacza krótszy pakiet, cyfra 2 pakiet dłuższy.

Przykład oznaczenia: koło pasowe typu KP-71 — koło pasowe, które może być stosowane tylko do silnika wielkości mechanicznej 7, o krótszym pakiecie blach, a więc do silnika SBJd 7a lub SZJd 7b.

Napęd pasowy nie może być stosowany:

- przy silnikach dwubiegowych wielkości mechanicznej 6÷9 (budowy chronionej i zamkniętej),
- przy silnikach czterobiegowych budowy chronionej wielkości 8b, 9a, 9b oraz silnikach budowy zamkniętej wielkości 8c, 9c, 9d.

Tablica 8

Ciężary kół pasowych

Nr katalogowy	Typ	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ	Ciężar kG
110749	KP-3	1,2	110754	KP-72	24
110750	KP-4	2,4	110755	KP-81	26
110751	KP-5	7,0	110756	KP-82	34
110752	KP-6	11	110757	KP-91	40
110753	KP-71	17	110758	KP-92	53

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

6.2. Sanie naciągowe

Do naprężenia pasa przewidziane są sanie naciągowe, których wymiary podane są w tablicach na str. 62 ÷ 65. Komplet sań naciągowych obejmuje dwie płozy, śruby do naciągania pasa oraz śruby do mocowania silnika na saniach. Na rysunkach przy tablicach na str. 62 ÷ 65 podane są również rozstawienie i wymiary otworów do śrub fundamentowych, mocujących sanie na fundamencie.

Śruby fundamentowe nie wchodzą w skład dostawy; wymiary tych śrub podane są w tablicach na str. 62 ÷ 65.

Tablica 9

Wymiary śrub do mocowania
łap silnika do sań naciągowych

Wielkość mechaniczna silnika	Wymiary śrub do mocowania łap silnika
3	M10 × 35
4	M12 × 40
5	M16 × 55
6	M16 × 60
7	M20 × 75
8	M24 × 100
9	M24 × 110

Tablica 10

Ciężary kompletów sań
naciągowych

Nr katalogowy	Typ	Ciężar kG
110759	S-3	4,5
110760	S-4	6,0
110761	S-5	14
110762	S-6	19
110763	S-7	34
110764	S-8	46
110765	S-9	73

Komplet sań naciągowych ma oznaczenie typu składające się z litery S i cyfry odpowiadającej wielkości mechanicznej silnika.

7. TABLICE DANYCH KATALOGOWYCH

Tablica II

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy chronionej

Nr katalogowy	Typ SBLd	Moc znamionowa kW	Prędkość obrotowa obr/min	Przy obciążeniu znamionowym							$\frac{I_r}{I_n}$	$\frac{M_r}{M_n}$	$\frac{M_m}{M_n}$	Ciężar kg	
				Prąd stojąca przy napięciu				Współczynnik sprawności η	Współczynnik mocy $\cos \varphi$	%					
				127 V 220 V 380 V 500 V											
				A	A	A	A								
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 3000 obr/min															
110000	32a	1,0	2850	6,6	3,8	2,2	1,7	79,0	5,5	1,8	2,2	0,008	17		
110001	32b	1,7	"	11,1	6,4	3,7	2,8	81,5	6,0	2,0	2,4	0,014	24		
110002	42a	2,8	2870	17,3	10,0	5,8	4,4	84,0	5,5	1,6	2,2	0,024	34		
110003	42b	4,5	"	27,0	15,7	9,1	6,8	85,5	6,0	1,8	2,4	0,034	42		
110004	52a	7,0	2890	41,0	24,0	13,8	10,5	87,0	6,5	1,5	2,2	0,11	70		
110005	52b	10	"	58,5	33,8	19,5	15,0	87,5	6,5	1,6	2,4	0,16	91		
110006	62a	14	2920	—	47,0	27,5	21,0	"	5,5	1,2	2,5	0,27	130		
110007	62b	20	"	—	66,0	38,0	29,0	88,5	6,0	1,3	2,7	0,35	145		
110008	72a	28	2930	—	92,0	53,0	40,5	89,0	5,0	1,0	2,2	0,57	210		
110009	72b	40	"	128	74,0	56,0	45,0	90,0	5,5	1,1	2,4	0,73	235		
110010	82a	55	"	—	175	101	77,0	90,5	5,0	1,0	2,2	1,4	370		
110011	82b	75	"	—	235	136	104	91,0	5,5	1,1	2,4	1,8	415		
110012	92a	100	2950	—	312	180	137	91,5	5,5	1,0	2,2	3,3	605		
110013	92b	125	"	—	388	225	171	92,0	"	"	"	4,3	685		

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min												
110014	34a	0,6	1410	4,8	2,8	1,6	1,2	74,0	0,76	1,7	2,0	0,013
110015	34b	1,0	"	7,3	4,2	2,4	1,8	78,5	0,79	1,8	"	0,019
110016	44a	1,7	1420	11,6	6,7	3,9	2,9	81,5	0,82	1,9	"	0,042
110017	44b	2,8	"	18,2	10,5	6,1	4,6	83,5	0,84	1,9	"	0,06
110018	54a	4,5	1440	28,2	16,3	9,4	7,2	85,5	0,85	1,4	"	0,17
110019	54b	7,0	"	42,6	24,6	14,2	10,8	87,0	0,86	1,5	"	0,25
110020	64a	10	1450	—	34,1	19,7	15,0	87,5	0,88	5,0	"	0,36
110021	64b	14	"	—	47,5	27,5	20,8	88,5	"	5,0	"	0,48
110022	74a	20	"	—	67,0	39,0	29,6	89,0	"	5,0	"	0,95
110023	74b	28	"	—	93,0	54,0	41,0	90,5	"	5,5	"	1,2
110024	84a	40	1460	—	131	76,0	57,5	90,5	0,89	1,1	"	1,9
110025	84b	55	"	—	178	103	78,5	91,5	"	1,2	"	2,5
110026	94a	75	"	—	242	140	106	91,5	"	1,0	"	4,7
110027	94b	100	"	—	320	185	141	92,0	"	1,0	"	6,2

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min												
110028	36b	0,6	916	5,2	3,0	1,75	1,3	73,0	0,69	2,6	2,7	0,024
110029	46a	1,0	930	8,2	4,8	2,8	2,1	77,0	0,72	1,3	1,8	0,042
110030	46b	1,7	"	13,0	7,5	4,3	3,3	79,5	0,75	1,3	"	0,06
110031	56a	2,8	950	19,7	11,4	6,6	5,0	82,5	0,78	1,5	"	0,17
110032	56b	4,5	"	30,3	17,5	10,1	7,7	84,5	0,80	1,5	"	0,25
110033	66a	7,0	970	—	27,0	15,5	12,0	86,0	0,81	4,5	"	0,36
110034	66b	10	"	—	37,0	21,5	16,5	86,5	0,82	1,1	"	0,48
110035	76a	14	"	—	51,0	29,6	22,4	87,0	0,83	1,2	"	0,95
110036	76b	20	"	—	71,3	41,3	31,4	88,0	0,84	1,0	"	1,2
110037	86a	28	975	—	97,5	56,5	40,0	89,0	0,85	1,0	"	1,9
110038	86b	40	"	—	136	79,8	59,1	90,0	0,86	1,3	"	2,5
110039	96a	55	980	—	183	106	80,0	91,0	0,87	1,0	"	4,7
110040	96b	75	"	—	243	141	107	92,0	0,88	1,0	"	6,2

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 12 (cd.)

Nr katalogowy	Typ SZLD	Moc znamionowa kW	Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min	Przy obciążeniu znamionowym							$\frac{I_r}{I_n}$	$\frac{M_r}{M_n}$	$\frac{GD^2}{M_n}$	Ciężar kG
				Prąd stojana przy napięciu					Współczynnik sprawności η	Współczynnik mocy $\cos \varphi$				
				127 V	220 V	380 V	500 V	A						
110067	34a	0,5	1410	4,8	2,8	1,6	1,2	74,0	0,76	5,0	1,7	2,0	0,015	21
110068	34b	1,0	"	7,3	4,2	2,4	1,9	78,5	0,79	"	1,8	"	0,021	27
110069	44a	1,7	1420	11,6	6,7	3,9	2,9	81,5	0,82	"	"	"	0,048	35
110070	44b	2,8	"	18,1	10,5	6,1	4,6	83,5	0,84	5,5	1,9	"	0,067	47
110071	54a	4,5	1440	28,2	16,3	9,4	7,2	85,5	0,85	6,0	1,4	"	0,20	80
110072	54b	7,0	"	42,6	24,6	14,2	10,8	87,0	0,86	6,5	1,5	"	0,28	100
110073	64b	10	1460	"	34,1	19,7	15,0	87,5	0,88	"	1,3	2,3	0,60	165
110074	64c	14	"	"	47,2	27,4	20,8	88,5	"	7,0	1,4	"	0,75	180
110075	74b	20	"	"	67,0	38,8	29,5	89,0	"	6,5	1,3	"	1,5	280
110076	74c	28	"	"	93,0	53,8	41,0	90,0	"	7,0	1,4	"	1,9	310
110077	84b	40	1470	"	130	75,0	57,5	90,5	0,89	6,5	1,2	"	2,8	495
110078	84c	55	"	"	178	103	78,5	91,0	"	6,5	1,3	"	3,6	555
110079	94c	75	"	"	219	138	105	91,5	0,90	"	1,1	"	7,4	865
110080	94d	100	"	"	318	184	139	92,0	"	"	1,2	"	9,1	890

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min													
				5,2	3,0	1,75	1,3	75,0	0,69	4,6	2,6	2,7	0,026
110081	36b	0,6	946	8,2	4,8	2,8	2,1	77,0	0,72	4,0	1,3	1,8	0,048
110082	46a	1,0	930	13,0	7,5	4,3	3,3	79,5	0,75	4,5	1,4	2,2	0,067
110083	46b	1,7	"	19,7	11,4	6,8	5,0	82,5	0,78	5,0	1,3	"	0,100
110084	56a	2,8	950	30,3	17,5	10,1	7,7	84,5	0,80	5,5	1,5	"	0,28
110085	56b	4,5	"	"	27,0	15,5	12,0	86,0	0,81	6,0	1,4	2,2	0,180
110086	66b	7,0	980	"	36,5	21,0	16,0	87,0	0,82	6,0	"	"	0,275
110087	66c	10	"	"	50,5	29,0	22,1	88,5	0,83	5,5	"	"	0,3
110088	76b	14	"	"	70,5	41,0	31,0	89,5	0,84	6,0	"	"	0,4
110089	76c	20	"	"	96,0	55,5	42,5	90,0	0,87	6,5	1,5	"	0,57
110090	86b	28	"	"	134	77,5	59,0	90,0	0,86	6,0	1,2	"	0,7
110091	86c	40	"	"	181	104	79,5	91,0	0,89	"	"	"	0,101
110092	96c	55	"	"	240	139	105	92,0	0,88	"	"	"	0,136
110093	96d	75	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min													
				5,25	3,04	1,76	1,34	73,0	0,71	4,3	2,5	2,2	0,075
110094	48a	0,6	695	8,2	4,75	2,74	2,08	77,0	0,72	4,6	2,6	2,2	0,102
110095	48b	1,0	700	13,5	7,8	4,6	3,4	80,0	0,74	4,3	1,4	2,2	0,134
110096	58a	1,7	720	20,4	11,6	6,8	5,2	83,0	0,75	4,5	1,5	"	0,206
110097	58b	2,8	717	"	18,5	10,5	8,0	84,5	0,76	5,5	"	2,0	0,10
110098	68b	4,5	735	"	27,5	16,0	12,0	86,0	0,78	"	"	"	0,180
110099	68c	7,0	"	"	36,0	22,0	16,5	87,0	0,80	5,0	1,3	"	0,275
110100	78b	10	"	"	52,0	30,0	23,0	87,5	0,81	"	"	"	0,3
110101	78c	14	"	"	72,5	42,0	32,0	88,0	0,82	"	1,4	"	0,4
110102	88b	20	"	"	99,5	57,0	44,0	89,0	0,83	"	1,4	"	0,555
110103	88c	28	"	"	139	80,5	61,0	90,0	0,84	5,5	1,3	"	0,7
110104	98c	40	"	"	189	108	83,0	91,0	"	"	"	"	0,101
110105	98d	55	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	0,136

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 13

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy chronionej, kołnierzowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SBJKd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SBJVd	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 3000 obr/min						
14	110106	62a	145	110108	62a	145
20	110107	62b	155	110109	62b	160
28	—	—	—	110110	72a	225
40	—	—	—	110111	72b	250
55	—	—	—	110112	82a	395
75	—	—	—	110113	82b	440
100	—	—	—	110114	92a	615
125	—	—	—	110115	92b	695
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min						
10	110116	64a	140	110118	64a	140
14	110117	64b	150	110119	64b	155
20	—	—	—	110120	74a	220
28	—	—	—	110121	74b	245
40	—	—	—	110122	84a	385
55	—	—	—	110123	84b	430
75	—	—	—	110124	94a	600
100	—	—	—	110125	94b	675
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min						
7,0	110126	66a	140	110128	66a	140
10	110127	66b	150	110129	66b	150
14	—	—	—	110130	76a	220
20	—	—	—	110131	76b	245
28	—	—	—	110132	86a	385
40	—	—	—	110133	86b	430
55	—	—	—	110134	96a	600
75	—	—	—	110135	96b	675

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 13 (cd.)

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SBJKd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SBJVd	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min						
4,5	110136	68a	140	110138	68a	140
7,0	110137	68b	150	110139	68b	155
10	—	—	—	110140	78a	220
14	—	—	—	110141	78b	245
20	—	—	—	110142	88a	385
28	—	—	—	110143	88b	430
40	—	—	—	110144	98a	600
55	—	—	—	110145	98b	675

U w a g a. Pozostałe elektryczne dane znamionowe takie same jak dla silników SBJd.

Tablica 14

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej, kołnierzowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SZJKd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SZJVd	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 3000 obr/min						
0,6	110146	32a	21	—	—	—
1,0	110147	32b	27	—	—	—
1,7	110148	42a	39	—	—	—
2,8	110149	42b	47	—	—	—
4,5	110150	52a	84	—	—	—
7,0	110151	52b	104	—	—	—
10	110152	62b	170	110154	62b	170
14	110153	62c	190	110155	62c	190
20	—	—	—	110156	72b	275
28	—	—	—	110157	72c	305
40	—	—	—	110158	82b	500
55	—	—	—	110159	82c	560
75	—	—	—	110160	92c	845
100	—	—	—	110161	92d	930

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 14 (cd.)

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SZJKd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SZJVd	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min						
0,6	110162	34a	21	—	—	—
1,0	110163	34b	27	—	—	—
1,7	110164	44a	39	—	—	—
2,8	110165	44b	47	—	—	—
4,5	110166	54a	84	—	—	—
7,0	110167	54b	104	—	—	—
10	110168	64b	170	110170	64b	170
14	110169	64c	185	110171	64c	185
20	—	—	—	110172	74b	275
28	—	—	—	110173	74c	305
40	—	—	—	110174	84b	495
55	—	—	—	110175	84c	555
75	—	—	—	110176	94c	830
100	—	—	—	110177	94d	910
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min						
0,6	110178	36b	29	—	—	—
1,0	110179	46a	39	—	—	—
1,7	110180	46b	47	—	—	—
2,8	110181	56a	84	—	—	—
4,5	110182	56b	104	—	—	—
7,0	110183	66b	170	110185	66b	170
10	110184	66c	185	110186	66c	185
14	—	—	—	110187	76b	275
20	—	—	—	110188	76c	305
28	—	—	—	110189	86b	495
40	—	—	—	110190	86c	555
55	—	—	—	110191	96c	830
75	—	—	—	110192	96d	910

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 14 (cd.)

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SZJKd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SZJVd	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min						
0,6	110193	48a	37	—	—	—
1,0	110194	48b	47	—	—	—
1,7	110195	58a	77	—	—	—
2,8	110196	58b	107	—	—	—
4,5	110197	68b	170	110199	68b	170
7,0	110198	68c	185	110200	68c	185
10	—	—	—	110201	78b	275
14	—	—	—	110202	78c	305
20	—	—	—	110203	88b	495
28	—	—	—	110204	88c	555
40	—	—	—	110205	98c	830
55	—	—	—	110206	98d	910

U w a g a. Pozostałe elektryczne dane znamionowe takie same jak dla silników SZJd

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 14 (cd.)

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SZJKd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SZJVd	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min						
0,6	110162	34a	21	—	—	—
1,0	110163	34b	27	—	—	—
1,7	110164	44a	39	—	—	—
2,8	110165	44b	47	—	—	—
4,5	110166	54a	84	—	—	—
7,0	110167	54b	104	—	—	—
10	110168	64b	170	110170	64b	170
14	110169	64c	185	110171	64c	185
20	—	—	—	110172	74b	275
28	—	—	—	110173	74c	305
40	—	—	—	110174	84b	495
55	—	—	—	110175	84c	555
75	—	—	—	110176	94c	830
100	—	—	—	110177	94d	910
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min						
0,6	110178	36b	29	—	—	—
1,0	110179	46a	39	—	—	—
1,7	110180	46b	47	—	—	—
2,8	110181	56a	84	—	—	—
4,5	110182	56b	104	—	—	—
7,0	110183	66b	170	110185	66b	170
10	110184	66c	185	110186	66c	185
14	—	—	—	110187	76b	275
20	—	—	—	110188	76c	305
28	—	—	—	110189	86b	495
40	—	—	—	110190	86c	555
55	—	—	—	110191	96c	830
75	—	—	—	110192	96d	910

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 14 (cd.)

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SZJKd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SZJVd	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min						
0,6	110193	48a	37	—	—	—
1,0	110194	48b	47	—	—	—
1,7	110195	58a	77	—	—	—
2,8	110196	58b	107	—	—	—
4,5	110197	68b	170	110199	68b	170
7,0	110198	68c	185	110200	68c	185
10	—	—	—	110201	78b	275
14	—	—	—	110202	78c	305
20	—	—	—	110203	88b	495
28	—	—	—	110204	88c	555
40	—	—	—	110205	98c	830
55	—	—	—	110206	98d	910

U w a g a. Pozostałe elektryczne dane znamionowe takie same jak dla silników SZJd

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 16

Silniki trójfazowe indukcyjne z powiększonym momentem rozruchowym. budowy zamkniętej

silniki trojfazowe indukcyjne z powleczonymi zaciskami

silniki trojfazowe indukcyjne z powleczonymi zaciskami

Nr katalogowy	Wielkość znamionowa	Moc znamionowa kW	Prędkość obrotowa obr/min	Przy obciążeniu znamionowym				I_r I_n	M_r M_n	$G D^3$ M_n	Ciężar kG
				Prąd stojana przy napięciu		Współczynnik sprawności η	Współczynnik mocy $\cos \phi$				
				127 V	220 V						
				A	A	A	A				
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min											
Silniki z wirnikiem jednokłatkowym typu SZJMd											
I10233	54a	4,5	1440	28,4	16,4	9,5	7,2	84,5	6,5	2,0	2,8
I10234	54b	7,0	"	43,0	24,8	14,2	10,8	86,0	7,0	"	0,28
Silniki z wirnikiem dwukłatkowym typu SZDMD											
I10235	64b	10	1460	—	34,5	20,0	15,0	86,5	0,87	2,0	2,5
I10236	64c	14	"	—	47,5	27,5	21,0	87,5	"	"	2,8
I10237	74b	20	"	—	67,5	39,0	29,5	88,0	"	1,9	"
I10238	74c	28	"	—	94,0	54,5	41,5	89,0	"	7,5	1,90
I10239	84b	40	1470	—	132	76,5	58,5	90,0	0,88	7,0	2,6
I10240	84c	55	"	—	180	104	79,0	90,5	7,5	"	3,60
I10241	94c	75	"	—	238	138	105	91,0	0,89	7,0	7,40
I10242	94d	100	"	—	320	185	141	91,5	"	7,5	9,10

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min											
Silniki z wirnikiem jednokłatkowym typu SZJMD											
I10245	56a	2,8	940	19,9	11,4	6,6	5,0	82,0	0,78	5,0	80
I10246	56b	4,5	"	30,5	17,6	10,2	7,8	83,5	0,80	5,5	100
Silniki z wirnikiem dwukłatkowym typu SZDMD											
I10247	66b	7,0	970	—	27,0	15,5	12,0	85,0	0,81	6,0	1,9
I10248	66c	10	"	—	37,0	21,5	16,5	86,0	0,82	"	2,4
I10249	76b	14	980	—	51,0	29,5	22,5	86,5	0,83	"	"
I10250	76c	20	"	—	70,0	40,5	31,0	87,5	0,84	6,5	"
I10251	86b	28	"	—	95,0	55,0	42,0	88,5	0,86	"	"
I10252	86c	40	"	—	133	77,0	58,5	89,5	0,87	7,0	"
I10253	96c	55	985	—	180	104	79,0	90,5	0,88	6,5	1,8
I10254	96d	75	"	—	240	139	106	91,5	0,89	7,0	"
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min											
Silniki z wirnikiem dwukłatkowym typu SZDMD											
I10255	68b	4,5	735	—	19,6	11,3	8,7	82,5	0,73	6,0	1,8
I10256	68c	7,0	"	—	28,8	16,6	12,7	84,0	0,76	"	"
I10257	78b	10	"	—	40,0	23,0	17,7	85,0	0,77	"	"
I10258	78c	14	"	—	55,0	31,8	24,3	86,5	"	"	"
I10259	88b	20	"	—	75,0	43,3	33,0	87,5	0,80	"	2,3
I10260	88c	28	"	—	104	60,0	45,6	88,5	"	"	5,7
I10261	98c	40	"	—	145	83,5	64,0	89,5	0,81	6,5	10,1
I10262	98d	55	"	—	197	114	87,0	90,5	"	7,0	13,6

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 17

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem dwuklatkowym, z powiększonym momentem rozruchowym, budowy chronionej, kolnierkowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Typ SBDKMd	Ciężar kG	Nr katalogowy	Typ SBDVMD	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min						
10	110263	64a	140	110265	64a	140
14	110264	64b	150	110266	64b	155
20	—	—	—	110267	74a	220
28	—	—	—	110268	74b	245
40	—	—	—	110269	84a	385
55	—	—	—	110270	84b	430
75	—	—	—	110271	94a	600
100	—	—	—	110272	94b	675
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min						
7,0	110273	66a	140	110275	66a	140
10	110274	66b	150	110276	66b	150
14	—	—	—	110277	76a	220
20	—	—	—	110278	76b	245
28	—	—	—	110279	86a	385
40	—	—	—	110280	86b	430
55	—	—	—	110281	96a	600
75	—	—	—	110282	96b	675
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min						
4,5	110283	68a	140	110285	68a	140
7,0	110284	68b	150	110286	68b	155
10	—	—	—	110287	78a	220
14	—	—	—	110288	78b	245
20	—	—	—	110289	88a	385
28	—	—	—	110290	88b	430
40	—	—	—	110291	98a	600
55	—	—	—	110292	98b	675

U w a g a. Pozostałe elektryczne dane znamionowe takie same jak dla silników SBDM1

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 18

Silniki trójfazowe indukcyjne, z powiększonym momentem rozruchowym, budowy zamkniętej, kolnierkowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Wielkość mechaniczna	Ciężar kG	Nr katalogowy	Wielkość mechaniczna	Ciężar kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min						
Silniki z wirnikiem jednoklatkowym typu SZJKMd						
4,5	110295	54a	84	—	—	—
7,0	110296	54b	104	—	—	—
Silniki z wirnikiem dwuklatkowym typu						
SZDKMd			SZDVMD			
10	110297	64b	170	110299	64b	170
14	110298	64c	185	110300	64c	185
20	—	—	—	110301	74b	275
28	—	—	—	110302	74c	305
40	—	—	—	110303	84b	495
55	—	—	—	110304	84c	555
75	—	—	—	110305	94c	830
100	—	—	—	110306	94d	910
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min						
Silniki z wirnikiem jednoklatkowym typu SZJKMd						
2,8	110309	56a	84	—	—	—
4,5	110310	56b	104	—	—	—

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 18 (cd.)

Moc znamionowa kW	Nr katalogowy	Wielkość mecha- niczna	Ciężar kG	Nr katalogowy	Wielkość mecha- niczna	Ciężar kG
Silniki z wirnikiem dwuklatkowym typu						
SZDKMd			SZDVMd			
7	110311	66b	170	110313	66b	170
10	110312	66c	185	110314	66c	185
14	—	—	—	110315	76b	275
20	—	—	—	110316	76c	305
28	—	—	—	110317	86b	495
40	—	—	—	110318	86c	555
55	—	—	—	110319	96c	830
75	—	—	—	110320	96d	910
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min						
Silniki z wirnikiem dwuklatkowym typu						
SZDKMd			SZDVMd			
4,5	110321	68b	170	110323	68b	170
7,0	110322	68c	185	110324	68c	185
10	—	—	—	110325	78b	275
14	—	—	—	110326	78c	305
20	—	—	—	110327	88b	495
28	—	—	—	110328	88c	555
40	—	—	—	110329	98c	830
55	—	—	—	110330	98d	910

U w a g a. Pozostałe elektryczne dane znamionowe odpowiednio takie same jak dla silników SZJMd lub SZDMD

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 19

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, do wbudowania

Nr katalogowy	Typ SBJBd	Moc znamionowa kW	Ciężar całkowity *) kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 3000 obr/min			
110679	42a	2,8	17
110680	42b	4,5	24
110681	52a	7,0	37
110682	52b	10	52
110683	62a	14	61
110684	62b	20	75
110685	72a	28	95
110686	72b	40	122
110687	82a	55	175
110688	82b	75	222
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1500 obr/min			
110689	44a	1,7	16
110690	44b	2,8	23
110691	54a	4,5	35
110692	54b	7,0	51
110693	64a	10	57
110694	64b	14	73
110695	74a	20	93
110696	74b	28	115
110697	84a	40	160
110698	84b	55	208

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 19 (cd.)

Nr katalogowy	Typ SBJBd	Moc znamionowa kW	Ciężar całkowity *) kG
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 1000 obr/min			
110699	46a	1,0	15
110700	46b	1,7	22
110701	56a	2,8	34
110702	56b	4,5	49
110703	66a	7,0	57
110704	66b	10	73
110705	76a	14	89
110706	76b	20	115
110707	86a	28	156
110708	86b	40	204
Prędkość obrotowa (synchroniczna) 750 obr/min			
110709	48a	0,6	16
110710	48b	1,0	23
110711	58a	1,7	33
110712	58b	2,8	49
110713	68a	4,5	61
110714	68b	7,0	71
110715	78a	10	86
110716	78b	14	115
110717	88a	20	154
110718	88b	28	199

*) Ciężar całkowity obejmuje wirnik, stojan i przewietrznik. Ciężary tych elementów podano w tablicach na str. 56 + 61.

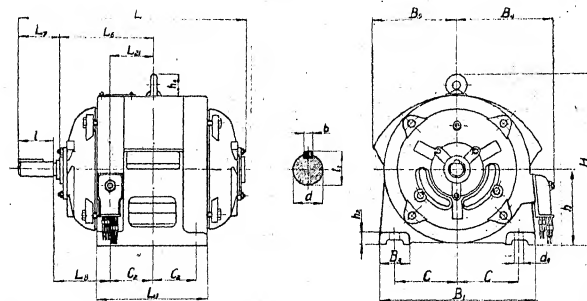
Uwaga. Pozostałe elektryczne dane znamionowe takie same jak dla silników SBJd

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8. TABLICE DANYCH WYMIAROWYCH

Tablica 20

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy chronionej, na łapach, bez tabliczek zaciskowych typu SBJd 3 ÷ 5



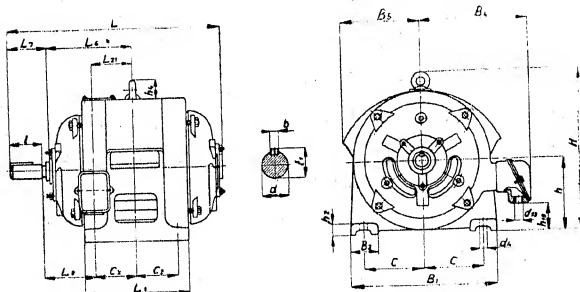
Wielkość silnika	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	b	C	C ₂	d	d ₄	H
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
3a	210	40	137	113	5	85	45	18	13	200	
3b	"	"	"	"	"	"	60	"	"	"	"
4a	260	50	162	140	8	105	55	25	15	282	
4b	"	"	"	"	"	"	75	"	"	"	"
5a	350	65	217	188	10	142,5	"	35	19	378	
5b	"	"	"	"	"	"	100	"	"	"	"

Wielkość silnika	h	h ₂	h ₄	L	L ₁	L ₆	L ₇	L ₈	L ₂₁	l	t ₁
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
3a	100	16	—	273	120	109	46	70	41,5	40	20
3b	"	"	—	309	150	124	"	"	56,5	"	"
4a	125	20	35	344	"	138	67	90	52,5	60	28
4b	"	"	"	384	190	158	"	"	72,5	"	"
5a	170	28	43	441	205	174	91	110	70	80	38,5
5b	"	"	"	491	255	199	"	"	95	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 21

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy chronionej, na łapach, z tabliczkami zaciskowymi typu SBJd 3÷5



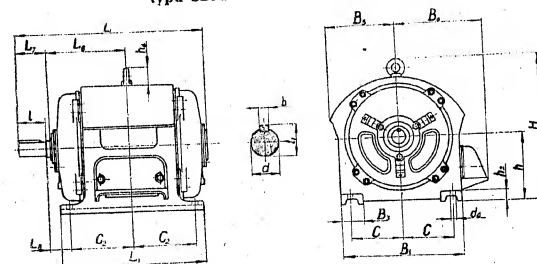
Wielkość silnika	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	b	C	C ₂	a	d ₄	d ₁₂ gwint	H	h
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)												
3a	210	40	180	113	5	85	45	18	13	P16	200	100
3b	"	"	"	"	"	"	60	"	"	"	"	"
4a	260	50	204	140	8	105	55	25	15	"	282	125
4b	"	"	"	"	"	"	75	"	"	"	"	"
5a	350	65	255	188	10	142,5	"	35	19	P21	378	170
5b	"	"	"	"	"	"	100	"	"	"	"	"

Wielkość silnika	h ₂	h ₄	h ₁₀	L	L ₁	L ₆	L ₇	L ₈	L ₂₁	l	t ₁
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
3a	16	—	25	273	120	109	46	70	41,5	40	20
3b	"	—	"	309	150	124	"	"	56,5	"	"
4a	20	35	45	344	"	138	67	90	52,5	60	28
4b	"	"	"	384	190	158	"	"	72,5	"	"
5a	28	43	60	441	205	174	91	110	70	80	38,5
5b	"	"	"	491	255	199	"	"	95	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 22

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy chronionej, na łapach, typu SBJd 6÷9, SBDMD 6÷9



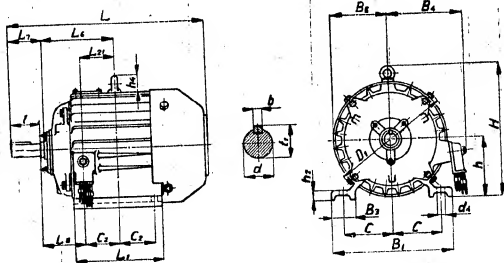
Wielkość silnika	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	b	C	C ₂	d	d ₄	H
3000 obr/min (synchr.)										
6a, 6b	390	75	275	225	10	157,5	160	35	19	460
7a, 7b	455	85	322	258	12	185	200	38	24	530
8a, 8b	530	100	375	300	16	220	265	55	30	640
9a, 9b	625	115	440	352	"	262,5	325	"	"	740
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)										
6a, 6b	390	75	275	225	14	157,5	160	45	19	460
7a, 7b	455	85	322	258	16	185	200	55	24	530
8a, 8b	530	100	375	300	18	220	265	65	30	640
9a, 9b	625	115	440	352	20	262,5	325	75	"	740

Wielkość silnika	h	h ₂	h ₄	L	L ₁	L ₆	L ₇	L ₈	l	t ₁
3000 obr/min (synchr.)										
6a, 6b	200	30	63	580	380	235	115	110	80	38,5
7a, 7b	236	40	73	685	480	287	113	120	"	41,5
8a, 8b	280	50	90	875	620	372	143	140	110	60
9a, 9b	335	60	"	1005	750	446	124	135	"	"
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)										
6a, 6b	200	30	63	562	380	217	133	80	110	49
7a, 7b	236	40	73	665	480	276	124	90	"	60
8a, 8b	280	50	90	860	620	355	160	110	140	70,5
9a, 9b	335	60	"	970	750	415	155	105	"	81

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 23

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej,
na łapach, bez tabliczek zaciskowych
typu SZJd 3 ÷ 5, SZJMd 5



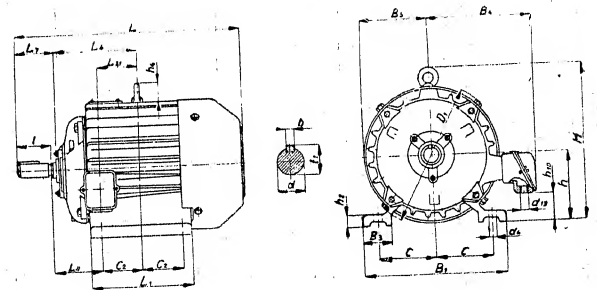
Wielkość silnika	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	b	C	C ₂	D ₁	d	d ₄	H
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
3a	210	40	135	100	5	85	45	207	18	12,5	200
3b	"	"	"	"	"	"	60	"	"	"	"
4a	260	50	163	123	8	105	55	253	25	15	282
4b	"	"	"	"	"	"	75	"	"	"	"
5a	350	65	216	164	10	142,5	75	337	35	19	376
5b	"	"	"	"	"	"	100	"	"	"	"

Wielkość silnika	h	h ₂	h ₄	L	L ₁	L ₂	L ₇	L ₈	L ₂₁	l	t ₁
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
3a	100	16	—	300	120	109	46	70	41,5	40	20
3b	"	"	—	335	150	124	"	"	56,5	"	"
4a	125	20	35	375	138	67	90	52,5	60	28	"
4b	"	"	"	415	190	158	"	"	72,5	"	"
5a	170	28	43	482	205	174	91	110	70	80	38,5
5b	"	"	"	532	255	199	"	"	95	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 24

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej,
na łapach, z tabliczkami zaciskowymi
typu SZJd 3 ÷ 5, SZJMd 5



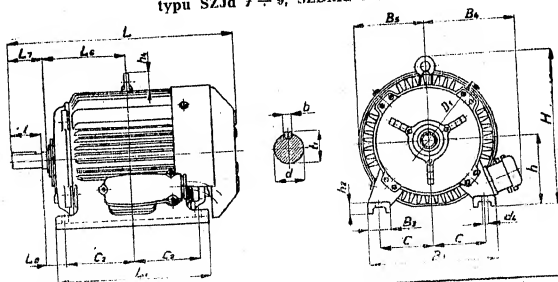
Wielkość silnika	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	b	C	C ₂	D ₁	d	d ₄	d ₁₃ gwint	H
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)												
3a	210	40	180	100	5	85	45	207	18	13	P16	200
3b	"	"	"	"	"	"	60	"	"	"	"	"
4a	260	50	204	123	8	105	55	253	25	15	"	282
4b	"	"	"	"	"	"	75	"	"	"	"	"
5a	350	65	255	164	10	142,5	75	337	35	19	P21	376
5b	"	"	"	"	"	"	100	"	"	"	"	"

Wielkość silnika	h	h ₂	h ₄	h ₁₀	L	L ₁	L ₂	L ₇	L ₈	L ₂₁	l	t ₁
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)												
3a	100	16	—	25	300	120	109	46	70	41,5	40	20
3b	"	"	—	"	335	150	124	"	"	56,5	"	"
4a	125	20	35	45	375	"	138	67	90	52,5	60	28
4b	"	"	"	"	415	190	158	"	"	72,5	"	"
5a	170	22	43	60	482	205	174	91	110	70	80	38,5
5b	"	28	"	"	532	255	199	"	"	95	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 25

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej,
na łapach
typu SZJd 7 ÷ 9, SZDMd 6 ÷ 9



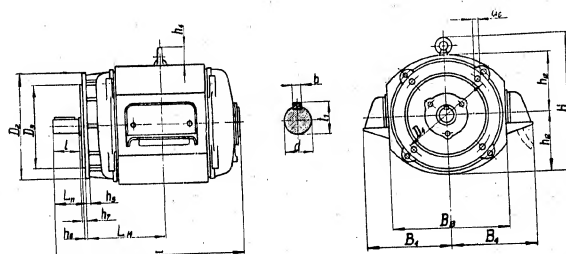
Wielkość silnika	D_1	B_3	B_4	B_5	b	C	C_2	D_1	d	d_4	H
3000 obr/min (synchr.)											
6b, 6c	390	75	266	219	10	157,5	160	450	35	19	475
7b, 7c	455	85	307	248	12	185	200	510	38	24	548
8b, 8c	530	100	377	288	16	220	265	594	55	30	650
9c, 9d	625	115	441	329	..	262,5	325	676	745
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
6b, 6c	390	75	266	219	14	157,5	160	450	45	19	475
7b, 7c	455	85	307	248	16	185	200	510	55	24	548
8b, 8c	530	100	377	288	18	220	265	594	65	30	650
9c, 9d	625	115	441	329	20	262,5	325	676	75	..	745

Wielkość silnika	h	h_2	h_4	L	L_1	L_0	L_7	L_8	l	t_1
3000 obr/min (synchr.)										
6b, 6c	200	30	63	635	380	235	115	110	80	38,5
7b, 7c	236	40	73	750	480	287	113	120	..	41,5
8b, 8c	280	50	90	955	620	372	143	140	110	60
9c, 9d	335	60	..	1090	750	446	124	135
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)										
6b, 6c	200	30	63	635	380	217	133	80	110	49
7b, 7c	236	40	73	750	480	276	124	90	..	60
8b, 8c	280	50	90	955	620	355	160	110	140	70,5
9c, 9d	335	60	..	1090	750	415	155	105	..	81

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 26

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy chronionej
bez łap, kołnierzowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym
typu SBJKd 6, SBDKMd 6



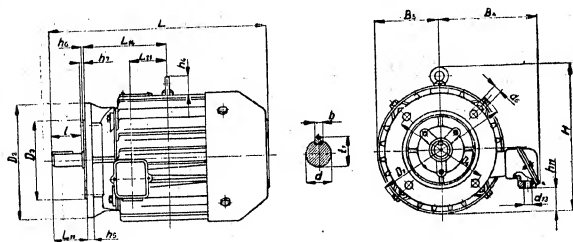
Wielkość silnika	B_4	B_{13}	b	D_2	D_3	D_4	d	d_0	H
3000 obr/min (synchr.)									
6a, 6b	281	400	10	350	250	300	35	18	465
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)									
6a, 6b	281	400	14	350	250	300	45	18	465

Wielkość silnika	h_4	h_5	h_6	h_7	h_{12}	L	L_{11}	L_{14}	l	t_1
3000 obr/min (synchr.)										
6a, 6b	63	18	5	8	200	580	88	262	80	38,5
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)										
6a, 6b	63	18	5	8	200	565	118	232	110	49

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 29

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej, bez łap, kołnierzowe, do pracy w położeniu poziomym i pionowym, z tabliczkami zaciskowymi typu SZJKd 3÷5, SZJKMd 5



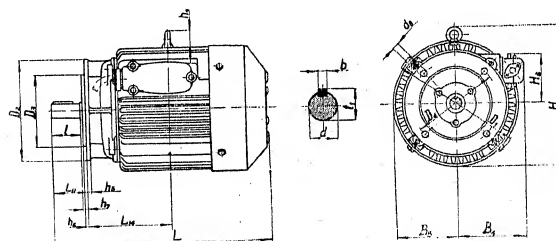
Wielkość silnika	B ₅	B ₄	b	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d ₁	d ₀	d _{1.5} gwint	H
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
3a	100	180	5	207	175	120	145	18	11,5	P16	—
3b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	278
4a	123	204	8	253	220	150	185	25	14	"	"
4b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	368
5a	164	255	10	337	300	215	255	35	18	P21	"
5b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Wielkość silnika	h ₁	h ₅	h ₆	h ₇	h ₁₁	L	L ₁₁	L ₁₄	L ₂₁	l	t ₁
3000, 1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)											
3a	—	10	4	4	21	300	44	115	45,5	40	20
3b	—	"	"	"	"	335	"	133	63,5	"	"
4a	35	12	"	5	39	375	65	140	52,5	60	28
4b	"	"	"	"	"	415	"	160	72,5	"	"
5a	43	14	"	"	52	482	85	180	70	80	38,5
5b	"	"	"	"	"	532	"	205	95	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 30

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej, bez łap, kołnierzowe do pracy w położeniu poziomym typu SZDKMd 6



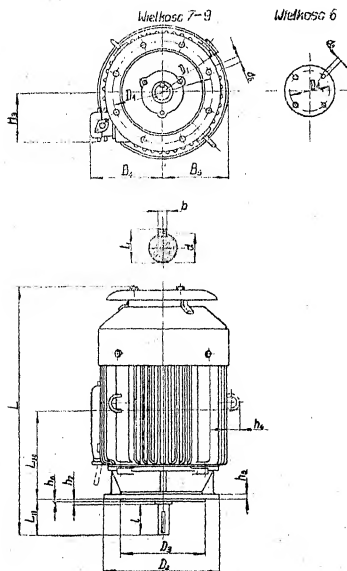
Wielkość silnika	B ₄	B ₅	b	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d	d ₀	H
3000 obr/min (synchr.)										
6b, 6c	261	219	10	448	350	250	300	35	18	493
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)										
6b, 6c	261	219	14	448	350	250	300	45	18	493

Wielkość silnika	H ₈	h ₄	h ₅	h ₆	h ₇	L	L ₁₁	L ₁₄	l	t ₁
3000 obr/min (synchr.)										
6b, 6c	151	63	18	5	8	642	88	262	80	38,5
1500, 1000, 750 obr/min (synchr.)										
6b, 6c	151	63	18	5	8	642	118	232	110	49

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

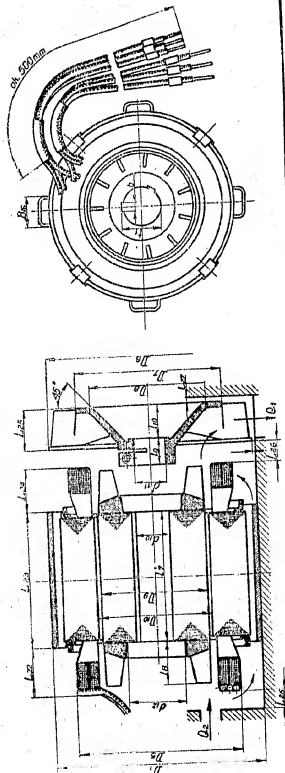
Tablica 31

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, budowy zamkniętej,
bez łap, kołnierzowe, do pracy w położeniu pionowym,
typu SZJVd 7 ÷ 9, SZDVMd 6 ÷ 9



Tablica 32

Silniki trójfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym, do wbudowania
typu SRJBd 4 ÷ 5



Typ silnika	B_{10}	b	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}	d_{10}	d_{11}	d_{12}	L_{12}	L_{13}	L_{14}	L_{15}
SRJBd42a	28	8	205	170	203	145	120	103,0	104	36	36	54	50	35	45	36	125	60	45
SRJBd42b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	48	48	75	70	102	152	45	102	60	45
SRJBd52a	38	10	275	230	273	195	160	138,8	140	36	36	60	45	85	125	36	125	40	36
SRJBd52b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	48	48	75	70	102	152	45	102	60	45
SRJBd44a	28	8	205	170	203	145	120	111,4	112	36	36	54	50	35	45	36	125	60	45
SRJBd44b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	48	48	75	70	102	152	45	102	60	45

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Typ silnika	Ciężar, kg										Moment	
	L_{16}	L_{17}	L_{18}	L_{19}	L_{20}	L_{21}	L_{22}	L_{23}	L_{24}	L_{25}	przewie- trzniaka	z przewie- trzniaka
SRJBd42a	15	5	78	46	25	30	39,3	90	70	124	4,2	0,032
SRJBd42b	"	"	118	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,042
SRJBd52a	20	6	94	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,129
SRJBd52b	"	"	144	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,174
SRJBd44a	15	5	78	46	25	30	39,3	90	70	124	4,2	0,042
SRJBd44b	"	"	118	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,129
SRJBd54a	20	6	94	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,174
SRJBd54b	"	"	144	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,224
SRJBd46a	15	5	78	46	25	30	39,3	90	70	124	4,2	0,042
SRJBd46b	"	"	118	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,129
SRJBd56a	20	6	94	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,174
SRJBd56b	"	"	144	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,224
SRJBd48a	15	5	78	46	25	30	39,3	90	70	124	4,2	0,042
SRJBd48b	"	"	118	60	32	"	51,8	150	120	171	6,1	0,129

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 32 (cd.)

Typ silnika																Ciężar, kg		Moment zamachowy z przewiężeniem kg·m
	B_{16}	b	D_1	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}	d_{11}	d_{12}	L_{22}	L_{23}	L_{24}	L_{25}	stojana	przewiężnika	
SRJBd58a	38	10	275	234	273	195	160	174,2	175	48	48	116	43	102	33	45	16,9	15,5
SRJBd58b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	152	"	"	24,3	23,3

Typ silnika	L_{26}	L_{27}	l_7	l_8	l_9	l_{10}	t_1	Q_1 cm ²	Q_2 cm ²	Ciężar, kg		Moment zamachowy z przewiężeniem kg·m	
	20	6	94	60,5	32	38	51,8	150	120	stojana	przewiężnika		
SRJBd58a	"	"	144	"	"	"	"	"	"	16,9	15,5	1,0	0,31
SRJBd58b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24,3	23,3	"	0,43

U w a g a. 1. Całkowity przekrój otworów do wylotu powietrza chłodzącego nie powinien być mniejszy od wartości Q_1 (cm²) podanej w tablicy. Całkowity przekrój otworów do wylotu powietrza nie powinien być mniejszy od Q_2 (cm²). Zakończony wylot powietrza chłodzącego powinien być równomiernie rozmieszczony na obwodzie.

2. Pakiet blach wirnika jest przez nabywcę obciążany na wymiar D_9 oraz łącznie z przewietrznikiem wyważany.

3. Cylindryczny otwór w korpusie maszyny napędzanej powinien być wykonany w tolerancji A9.

4. Średnicę wału pod pakiet wirnika wykonać wg pasowania 'Pr'.

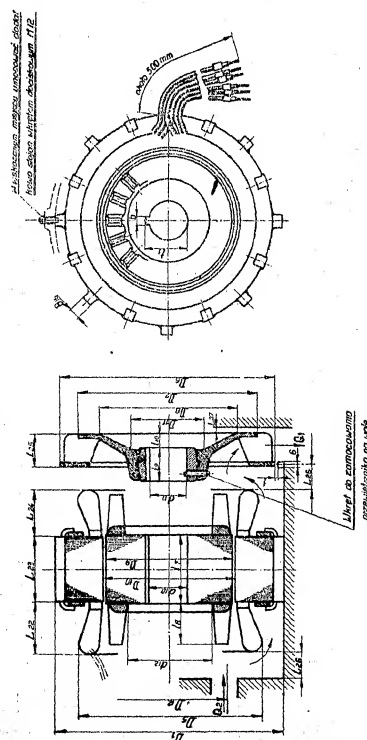
5. Średnicę wału pod przewietrznik wykonać wg pasowania 'N'.

Tablica tolerancji

Wielkość silnika	D_1	D_5	D_6	d_{11}	d_{12}	b
4	$+0,15$ $+0,07$	$+0,05$ $-0,02$	A_{23} A_{24}	S_{23}		
5	$+0,18$ $+0,09$	$+0,07$ $-0,01$	A_{23} A_{24}	S_{23}		

Silniki trojfazowe indukcyjne z wirnikiem klatkowym do wbudowania
typu SBJBd 6 + 8

Tablica 33



Typ silnika	B_{16}	b	D_1	D_5	D_6	D_7	D_8	D_9	D_{10}	D_{11}	D_{12}	d_{10}	d_{11}	d_{12}	L_{22}	L_{23}	L_{24}
SRJBd62a	20	10	360	280	250	210	170	178,5	180	90	195	50	50	110	116	83	106
SRJBd62b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
SRJBd72a	25	12	410	320	280	240	190	203,3	205	100	220	60	60	125	131	108	121
SRJBd72b	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Typ silnika	Otwory				Ciężar, kg		Moment zamachowy z przewietrznika, kg·cm ²
	L ₂₅	L ₂₇	L ₇	L ₈	Q ₁	Q ₂	
SBJB62a	37	5	80	75	40	17	53,8
SBJB62b	47	30	105	85	45	22	63,8
SBJB72a	47	30	140	110	22	22	88,0
SBJB72b	47	30	140	110	22	22	88,0

Typ silnika	Otwory				Ciężar, kg		Moment zamachowy z przewietrznika, kg·cm ²
	L ₂₅	L ₂₇	L ₇	L ₈	Q ₁	Q ₂	
SBJB62a	37	5	80	75	40	17	53,8
SBJB62b	47	30	105	85	45	22	63,8
SBJB72a	47	30	140	110	22	22	88,0
SBJB72b	47	30	140	110	22	22	88,0

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Typ silnika	Otwory				Ciężar, kg		Moment zamachowy z przewietrznika, kg·cm ²
	L ₂₅	L ₂₇	L ₇	L ₈	Q ₁	Q ₂	
SBJB62a	37	5	80	75	40	17	53,8
SBJB62b	47	30	105	85	45	22	63,8
SBJB72a	47	30	140	110	22	22	88,0
SBJB72b	47	30	140	110	22	22	88,0

Typ silnika	Otwory				Ciężar, kg		Moment zamachowy z przewietrznika, kg·cm ²
	L ₂₅	L ₂₇	L ₇	L ₈	Q ₁	Q ₂	
SBJB62a	37	5	80	75	40	17	53,8
SBJB62b	47	30	105	85	45	22	63,8
SBJB72a	47	30	140	110	22	22	88,0
SBJB72b	47	30	140	110	22	22	88,0

Wielkość silnika				Ciężar, kg			
Wielkość silnika				Ciężar, kg			
6	0,030	0,035	0,040	0,030	0,035	0,040	0,045
7	0,030	0,035	0,040	0,030	0,035	0,040	0,045
8	0,030	0,035	0,040	0,030	0,035	0,040	0,045

Uwaga 1. Całkowity przekrój otworów do wylotu powietrza chłodzącego nie powinien być większy od wartości Q₁ (cm²) podanej w tablicy. Całkowita powierzchnia otworów do wylotu powietrza nie powinna być mniejsza od Q₂ (cm²). Zwiększenie otworów dla wylotu, jak i dla wylotu powietrza chłodzącego powinny być równomiernie rozmieszczone na całym obwodzie silnika.

2. Pakiet blazetek powinien być wykonany z blazetek wykonanych z blazetek.

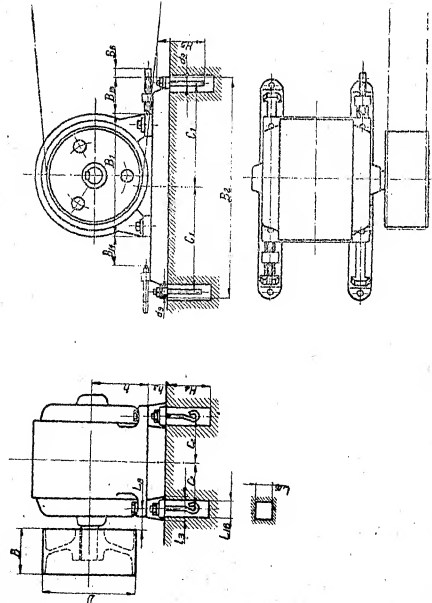
3. Średnicę otworu w korpusie maszyny napędzanej powietrzem być wykonywanej w tolerancji A₂.

4. Średnicę wału pod przewietrznik wykonać wg pasowania 'N'.

5. Średnicę wału pod przewietrznik wykonać wg pasowania 'N'.

Tablica 34

Koła pasowe, sanie naciągowe i śruby fundamentowe dla silników serii „d”,
wielkości 3 ÷ 7

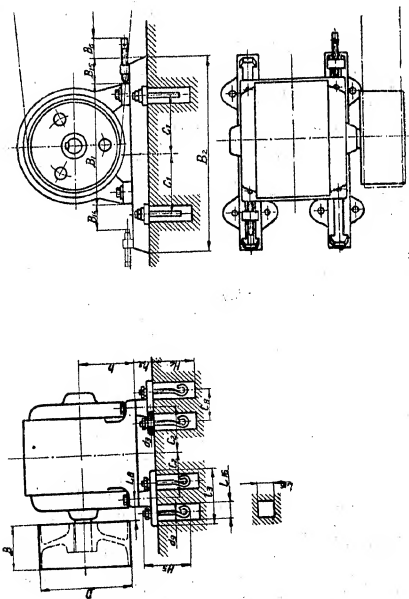


MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Wielkość silnika	Prędkość obrotowa (synchr.) obr/min	Koła pasowe				Sanie naciągowe										Śruby fundamentowe							
		Typ		B	D	L _s	Typ	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	C ₁	C ₂	C ₃	d ₃	h	h ₁	h ₂	H ₁	H ₂	L _{s1}	
SBId 3a, SZId 3a	3000, 1500	KP-3	60	100	70	S-3	210	440	35	72	79	205	45	12	100	36	42	10	125	125	40		
SBId 3b, SZId 3b	3000, 1500, 1000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	60	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
SBId 4a, SZId 4a	3000, 1500, 1000, 750	KP-4	85	125	90	S-4	260	510	30	80	85	235	55	14	125	45	50	12	160	160	50		
SBId 4b, SZId 4b	3000, 1500, 1000, 750	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	75	"	"	"	"	"	"	"	"	
SBId 5a, SZId 5a	3000, 1500, 1000, 750	KP-5	125	200	110	S-5	350	670	45	100	110	310	"	18	170	55	72	16	200	200	60		
SBId 5b, SZId 5b	3000, 1500, 1000, 750	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	100	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
SBId 6a, SZId 6b	3000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
SBId 6a, SZId 6b	1500, 1000, 750	KP-6	150	250	80	S-6	390	770	25	120	130	360	160	18	200	60	75	"	"	"	"	"	
SBId 6b, SZId 6c	3000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
SBId 6b, SZId 6c	1500, 1000, 750	KP-6	150	250	80	S-6	390	770	25	120	130	360	160	18	200	60	75	"	"	"	"	"	
SBId 7a, SZId 7b	3000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
SBId 7a, SZId 7b	1500, 1000, 750	KP-7	175	300	90	S-7	455	930	25	165	155	435	200	24	236	70	105	"	"	"	"	"	
SBId 7b, SZId 7c	3000	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
SBId 7b, SZId 7c	1500, 1000, 750	KP-7	175	400	90	S-7	455	930	25	165	155	435	200	24	236	70	105	"	"	"	"	"	

Tabela 35

Koła pasowe, sanie naciągowe i śruby fundamentowe dla silników serii „d”,
wielkości 8 ÷ 9



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Typ silnika	Prędkość obrotowa (synchron.) obr/min	Koła pasowe				Sanie naciągowe										Śruby fundamentowe							
		B		D	L ₀	Typ	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	C ₁	C ₂	C ₃	d ₃	h	h ₃	l ₃	d ₅	H ₄	H ₅	L ₁₀	
		Type	B																				
SBjd 8a	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	320	320	90
SZjd 8b	1500, 1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SBjd 8a	1500, 1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZjd 8b	1500, 1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SBjd 8b	3000, 1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZjd 8c	3000, 1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SBjd 8b	1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZjd 8c	1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SBjd 9a	3000, 1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZjd 9c	3000, 1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SBjd 9a	1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZjd 9c	1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SBjd 9b	3000, 1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZjd 9d	3000, 1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SBjd 9b	1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SZjd 9d	1000, 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

9. TOLERANCJE WYMIARÓW MONTAŻOWYCH

Tablica 36

9.1. Tolerancje wymiarów montażowych silników

Określenie wymiaru	Oznaczenie wymiaru na szkicu wymiarowym	Tolerancja wg PN
Wznios osi wału, tzn. odległość od dolnej płaszczyzny łoż do osi wału	h	PN-54/E-80407
Srednica czopa końcowego wału	d	$\cdot N$ wg PN/M-02247
Srednica otworów na śruby w łapach	d_4	$\cdot A_7$ wg PN/M-02210
Srednica otworów w kołnierzu na śruby mocujące	d_6	$\cdot A_7$ wg PN/M-02210
Srednica zatoczenia w kołnierzu	D_3	$\cdot S_{3a}$ wg PN/M-02216
Wysokość zatoczenia w kołnierzu	h_6	$\cdot W_8$ wg PN/M-02210
Rozstawienie otworów w łapach na śruby mocujące mierzone prostopadle do wału maszyny	$2C$	Wielkość mechaniczna
		Odchyłki
		3 $\pm 0,7$
		4 $\pm 0,8$
		5 i 6 ± 1
Rozstawienie otworów w łapach na śruby mocujące mierzone równolegle do wału maszyny	$2C_1$	7 $\pm 1,2$
		8 i 9 $\pm 1,5$
		3 $\pm 0,7$
		4 $\pm 0,8$
		5 i 6 ± 1
Srednica koła podziałowego otworów na śruby mocujące w kołnierzu	D_4	7 $\pm 1,2$
		8 i 9 $\pm 1,5$
		3 $\pm 0,5$
		4, 5 i 6 $\pm 0,6$
		7, 8 i 9 $\pm 0,7$

U w a g a. Odchyłki rozstawu osi otworów w kołnierzu tarczy nie większe od odchyłek na wymiarze D_4 .

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 37

9.2. Tolerancje wymiarów montażowych kół pasowych

Określenie wymiaru	Oznaczenie wymiaru na szkicu wymiarowym	Tolerancja wg PN
Szerokość rowka na klin	b	$\cdot S_2$ wg PN/M-02223
Wymiar otworu na czop końcowy wraz z wpustem	t_1	$\cdot A_4$ wg PN/M-02271
Srednica otworu koła pasowego na wał silnika	d	$\cdot A$ wg PN/M-02243

SPIS KATALOGÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W SPRZEDAŻY

„A-3 Wylłączniki wysokiego napięcia”
 „A-7 Szafy przyłączowe wysokiego napięcia”
 „A-1400 Artykuły piecowe”
 „AP-4 Armatura przemysłowa — Armatura różna”
 „E1 Kotły i wyposażenie kotłów”
 „F1 Pompy”
 „J-8 Oprawy oświetleniowe”
 „K-5 Kable”
 „KN-7 Wyposażenie obrabiarek”
 „KN-11 Narzędzia do obróbki drewna”
 „M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d” wielkości 3 → 9”
 „M19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d” wielkości 10 → 13”
 „N-6 Narzędzia pomiarowe”
 „N-12 Frezy”
 „N-13 Rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki”
 „O-4 Akumulatory trakcyjne”
 „OB1 Tokarki”
 „OB2 Wiertarki i frezarki”
 „OB3 Obrabiarki różne”
 „OB4 Praszy, młoty, nożyce, gietarki”
 „OB5 Obrabiarki do drewna”
 „P-3 Gazomierze”
 „RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze”
 „S-1 Artykuły ściernie”
 „T-1 Aparaty telefoniczne”
 „T-2 Części aparatów telefonicznych”
 „T-3 Łącznice ręczne”
 „T-4 Łącznice automatyczne abonenskie”
 „T-5 Łącznice automatyczne miejskie”
 „T-6 Części łącznic telefonicznych”
 „T-9 Łącznice międzymiastowe”
 „T-10 Sprzęt teletransmisyjny”

SPIS KATALOGÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W DRUKU

„B1 Maszyny i urządzenia budowlane”
 „C1 Urządzenia do transportu bliskiego”
 „CH1 Sprężarki amoniakalne”
 „D1 Urządzenia przenoszące napęd”
 „F2 Sprężarki powietrzne”
 „J10 Osprzęt sieciowy”
 „K4 Przewody”
 „M20 Silniki trójfazowe indukcyjne przeciwwybuchowe”
 „W1 Maszyny włókiennicze”

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

STAT

Katalog M19

Feb
Luty 1957

3 phase induction motor

SILNIKI TRÓJFAZOWE
INDUKCYJNE

serii „d” wielkości 10-13

STAT

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Warszawa

Katalog M19

Luty 1957

**SILNIKI TRÓJFAZOWE
INDUKCYJNE**

serii „d” wielkości 10÷13

NAKŁADEM PAŃSTWOWYCH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH

Opracowanie
Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn Elektrycznych
Katowice, ul. Mariacka 23

Redaktor techniczny I. Milewska
Korektor techniczny B. Marcinkiewicz

PWT Warszawa 1957. Wydanie 1. Nakład 4058 egz. Ark. wyd. 2,8 Ark. druk. 2,5
Format B5. Papier druk. sat. kl. III, 80g. 86x122/32. prod. Fabryki Papieru im.
J. Dąbrowskiego w Kluczaeh. Rękopis oddano do składu 29.X.56 Podpis. do druku
26.I.57. Druk ukoncz. 3.II.57. Symbol 60030/RZ B-011

Drukarnia im. Rewolucji Październikowej Warszawa zam. 1668a/56

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SPIS RZECZY

	Str.
1. Wstęp	5
2. Uwagi ogólne	5
2.1. Zakres katalogu	5
2.2. Oznaczenia typów silników	7
2.3. Normy dla silników	8
3. Dane mechaniczne	8
3.1. Budowa silników	8
3.1.1. Budowa okapturzona	8
3.1.2. Kadłub silnika	8
3.1.3. Tarcze łożyskowe	9
3.1.4. Łożyska	9
3.1.5. Skrzynki zaciskowe	9
3.1.6. Wirnik silników pierścieniowych	10
3.1.7. Pierścienie ślizgowe	10
3.1.8. Wirnik silników klatkowych	10
3.1.9. Wolny koniec wału	11
3.1.10. Ciężary silników	11
3.2. Chłodzenie silników	11

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Katalog M19 Silniki trójfazowe indukcyjne

Błędy dostrzeżone w druku

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
15	tabl. 3. rubr. 2 2-gi cd dołu		5
40	3-ci od dołu	abonamentowe	abonamentowej

Opracowanie
Centralne Biuro Konstrukcyjne Maszyn Elektrycznych
Katowice, ul. Mariacka 23

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

SPIS RZECZY

	Str.
1. Wstęp	5
2. Uwagi ogólne	5
2.1. Zakres katalogu	5
2.2. Oznaczenia typów silników	7
2.3. Normy dla silników	8
3. Dane mechaniczne	8
3.1. Budowa silników	8
3.1.1. Budowa okapturzona	8
3.1.2. Kadłub silnika	8
3.1.3. Tarcze łożyskowe	9
3.1.4. Łożyska	9
3.1.5. Skrzynki zaciskowe	9
3.1.6. Wirnik silników pierścieniowych	10
3.1.7. Pierścienie ślizgowe	10
3.1.8. Wirnik silników klatkowych	10
3.1.9. Wolny koniec wału	11
3.1.10. Ciężary silników	11
3.2. Chłodzenie silników	11
4. Dane elektryczne	12
4.1. Dane wspólne dla silników pierścieniowych i klatkowych	12
4.1.1. Moc, napięcie, częstotliwość	12
4.1.2. Ograniczenie mocy w zależności od napięcia	12
4.1.3. Prąd znamionowy	13
4.1.4. Prędkość obrotowa	13
4.1.5. Moment obrotowy	13
4.1.6. Przeciążalność	13
4.1.7. Wytrzymałość izolacji	14
4.1.8. Uzwojenie do 500 V	14
4.1.9. Uzwojenie na 3000 i 6000 V	15
4.1.10. Nagrzewanie	15
4.1.11. Współczynniki mocy i sprawności	16
4.2. Rozruch, regulacja prędkości obrotowej i kompensacja mocy biernej silników pierścieniowych	16
4.2.1. Rozruch	16

FWT Warszawa
Format B5, P8
J. Dąbrowskiego

Drukar

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

	Str.
4.2.2. Regulacja prędkości obrotowej	16
4.2.3. Kompensacja mocy biernej	19
4.3. Rozruch silników klatkowych	19
4.3.1. Moment rozruchowy i prąd rozruchowy	19
4.3.2. Sposoby rozruchu	21
5. Karta zamówienia silnika	22
6. Tablice katalogowe	22
Silniki pierścieniowe SCUd na napięcie 380 i 500 V	24
" " " " " 3000 V	26
" " " " " 3000, 6000 V lub prze- łączalne 6000/3000 V	28
" klatkowe SCJd i SCDD na napięcie 380 i 500 V	30
" " " " " " 3000 V	32
" " " " " " 3000, 6000 V lub prze- łączalne 6000/3000 V	34
7. Rysunki wymiarowe	34
Silniki pierścieniowe SCUd na napięcie 380 i 500 V	35
" jednoklatkowe SCJd i dwuklatkowe SCDD na napięcie 380 i 500 V	36
Silniki pierścieniowe SCUd na napięcie 3000 i 6000 V	38
" jednoklatkowe SCJd i dwuklatkowe SCDD na napięcie 3000 i 6000 V	38

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

1. WSTĘP

Katalog niniejszy zastępuje i unieważnia katalog „M-2 Silniki 3-fazowe indukcyjne serii SCUf i SCJf” z listopada 1952 r.

Unieważniony katalog dotyczył silników wytwarzanych na podstawie dawnej przedwojennej dokumentacji licencyjnej, która obejmowała bardzo dużą liczbę typów i odmian, a ponadto pod względem technologicznym nie odpowiadała nowoczesnym wymaganiom.

Nowa seria „d” silników indukcyjnych opracowana została w Centralnym Biurze Konstrukcyjnym Maszyn Elektrycznych w Katowicach. Odnacza się ona oszczędnym zużyciem materiałów deficytowych (miedzi, blach elektrotechnicznych) przy dobrych wskaźnikach technicznych oraz dużej pewności ruchu.

Nowa seria silników indukcyjnych SCD 10-13 jest przedłużeniem serii Sd 3-9 produkowanej na podstawie dokumentacji licencyjnej. W serii tej zastosowano sztywny szereg mocy przy wszystkich napięciach i prędkościach obrotowych. Współczynnik narastania mocy jest stały dla całego zakresu serii i wynosi 1,26.

Szereg mocy jest następujący:

100 — 125 — 160 — 200 — 250 — 315 — 400 — 500 — 630 — 800 — 1000 — 1250 — 1600 kW.

Uwaga: Dane techniczne zawarte w katalogu obowiązują dopiero po potwierdzeniu ich przez producenta. Bliższych informacji na temat silników wielkości 10 i 11 udziela Z-dy Wytwórcze Maszyn Elektrycznych i Transformatorów M-1 Żychlin pow. kutnowski ul. Narutowicza 72, a na temat silników wielkości 12 i 13 — Dolnośląskie Z-dy Wytwórcze Maszyn Elektrycznych M-5 Wrocław, ul. Pstrowskiego 10.

2. UWAGI OGÓLNE

2.1. ZAKRES KATALOGU

Katalog niniejszy obejmuje silniki indukcyjne trójfazowe nowej serii „d” przeznaczone do pracy ciągłej, budowy okapturzonej z przewietrzaniem własnym, z wirnikiem pierścieniowym lub klatkowym,

Tablica 1
Zestawienie mocy silników indukcyjnych wielkości 10÷13 serii „d”.
Moc w kW

Liczba biegunów	2p = 4		2p = 6		2p = 8		2p = 10		2p = 12	
	380	3000	6000	380	3000	6000	380	3000	6000	6000
Napięcie V	100	125	160	200	250	315	380	450	560	710
Wielkość mechaniczna	10	125	160	200	250	315	380	450	560	710
	11	125	160	200	250	315	380	450	560	710
	12	125	160	200	250	315	380	450	560	710
	13	125	160	200	250	315	380	450	560	710

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

od 4 do 12 biegunów na napięcie do 6000 V, o mocy od 100 do 1600 kW (moc odniesiona do 1500 obr/min).

Dla ogólnej orientacji tabl. 1 podaje schematyczne zestawienie mocy silników całej serii w zależności od liczby biegunów i napięcia. Szczegółowe dane techniczne tych silników podano w pkt. 6. Tablice katalogowe.

Silniki serii „d” budowane są w normalnym wykonaniu z wałem poziomym, na łożach, z chłodzeniem własnym.

Na specjalne zamówienie klienta — z dłuższym terminem dostawy — silniki mogą być wykonane:

1. z wałem pionowym,
2. z przeciwwybuchową obudową pierścieni ślizgowych oraz z wzmocnioną izolacją,
3. z wzmocnioną izolacją wirnika dla silników przeznaczonych do hamowania przeciwbiegiem.

Dane elektryczne wyżej wymienionych odmian nie ulegają zmianom. Bez zmian konstrukcyjnych silniki mogą być zastosowane do przewietrzania półprzelotowego i przelotowego. W tym wypadku przy braku przewietrzania obcego, moc silnika zostaje zmniejszona. Silniki pierścieniowe wykonywane są tylko z jednym wolnym końcem wału.

2.2. OZNACZENIA TYPÓW SILNIKÓW

Oznaczenia typów silników składają się z części literowej i cyfrowej. Poszczególne człony tych oznaczeń tłumaczy się w następujący sposób:

- Litera S na 1. miejscu — oznacza silnik indukcyjny.
 „ C „ 2. „ — „ budowę okapturzoną.
 „ U „ 3. „ — „ silnik z wirnikiem pierścieniowym.
 „ J „ 3. „ — „ silnik z wirnikiem klatkowym głębokożłobkowym.
 „ D „ 3. „ — „ silnik z wirnikiem dwuklatkowym.
 „ d „ 4. „ — „ serię.

Część cyfrowa składa się z dwóch członów, człon pierwszy (liczby 10 do 13) oznacza wielkość mechaniczną silnika, człon drugi (liczby 4 do 12) oznacza liczbę biegunów. Małe litery a, b, c, — m, n, p, (q, o) — r, s, t, (u, w) — następujące po liczbach oznaczają długość żelaza czynnego w zależności od napięcia znamionowego:

- a, b, c, — przy napięciu do 1100 V,
 m, n, p, (q, o) — przy napięciu od 1100 do 3300 V,
 r, s, t, (u, w) — przy napięciu powyżej 3300 V.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przykład oznaczenia: typ SCUd 128s oznacza silnik indukcyjny budowy okapturzonej, pierścieniowej, serii „d”, wielkości mechanicznej 12, 8-biegunowy, o długości żelaza czynnego „s”, a zatem na 6000 V. W tablicach z danymi technicznymi znajdujemy moc tego silnika w zależności od napięcia 250 kW.

2.3. NORMY DLA SILNIKÓW

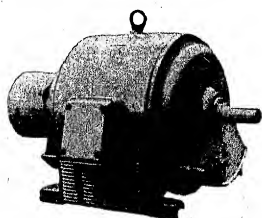
Silniki odpowiadają przepisom zawartym w normie ZN/55/MPM/03-20185, z dnia 10.4.1955 r., oznaczenia typów maszyn są zgodne z normą No/O-300 z dnia 14.10.1950 r., wydaną przez CBKME, która to norma jest całkowicie zgodna z projektem normy PN/E-6000.

3. DANE MECHANICZNE

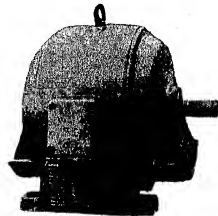
3.1. BUDOWA SILNIKÓW

3.1.1. Budowa okapturzona

Budowa okapturzona zabezpiecza wnętrze silnika od dotknięcia ręką, wpadania ciał stałych i od wody kapiącej, padającej z góry pionowo lub pod kątem 45°. Silniki takie nie są jednak chronione od przenikania do wnętrza pyłu, włókien lub innych zanieczyszczeń.



Silnik indukcyjny pierścieniowy
SCUd



Silnik indukcyjny klatkowy
SCJd lub SCdD

W silnikach omawianej serii budowa okapturzona jest podstawową formą wykonania maszyn.

3.1.2. Kadłub silnika

Kadłub wykonany jest normalnie jako odlewany. Po bokach w dolnej części kadłuba znajdują się otwory dla powietrza wylotowego osłonięte blaszaną żaluzją. Stojany odpowiadających sobie sil-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

ników pierścieniowych i klatkowych są identyczne. Górna część kadłuba zaopatrzona jest w 1 lub 2 ucha przeznaczone wyłącznie do transportu samego silnika. Kadłub ma 4 łapy z powierzchnią dolną gładko obrobioną.

3.1.3. Tarcze łożyskowe

Tarcze przykręcone śrubami centrycznie do kadłuba, mają u dołu otwór nawiewny osłonięty dziurkowaną blachą. Tarcze łożyskowe silników klatkowych są jednakowe z obu stron silnika. Natomiast tarcze silników pierścieniowych od strony przeciwnapędowej mają po swej zewnętrznej stronie odlany specjalny kołnier, do którego przymocowana jest konstrukcja szczotkotrzymaczy i osłona pierścieni ślizgowych, a także tabliczka zaciskowa uzwojenia wirnika osłonięta pokrywą.

3.1.4. Łożyska

W serii stosowane są łożyska toczne cylindryczne i baryłkowe dla silników mniejszych (wielkość 10 i 11) oraz ślizgowe z jednym pierścieniem smarującym dla silników większych (wielkość 12 i 13). Pa-newki łożysk ślizgowych są wprasowane i zabezpieczone śrubą mocującą. Okresy wymiany smaru w łożyskach tocznych w zależności od typu łożyska i prędkości obrotowej podają katalogi łożysk tocznych oraz karta silnika.

Blizsze dane na temat konserwacji łożysk oraz całego silnika podaje „Dokumentacja Techniczno-Ruchowa” silników asynchronicznych wielkości 10÷13 serii „d” wydana przez CBKME.

3.1.5. Skrzynki zaciskowe

Tabliczka zaciskowa znajduje się po prawej stronie silnika, jeśli patrzeć na niego od strony wolnego końca wału. Obudowa tabliczki jest odlewana z żeliwa. Przy silnikach niskonapięciowych na tabliczce znajduje się 6 zacisków, a przy wysokonapięciowych 3 zaciski umocowane na porcelanowych izolatorach; kabel zasilający wysokiego napięcia przyłącza się za pomocą głowicy kablowej.

Uzwojenie wirnika ma wyprowadzone 3 zaciski do specjalnej tabliczki umieszczonej na kołnierzu obudowy przyrządu szczotkowego. Przyłączenia kabla do zacisków wirnika za pomocą głowicy kablowej nie przewiduje się.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

3.1.6. Wirnik silników pierścieniowych

Czynne żelazo wirnika składa się z pakietów nasadzonych bezpośrednio na wał i zamocowanych pierścieniami dociskowymi. Liczba pakietów wirnika jest taka sama jak w stojanie. Kanały przewietrzne promieniolowe stojana i wirnika nie są przesunięte względem siebie.



Wirnik silnika pierścieniowego

Blachy wirnika mają również 1 rząd osiowych kanałów przewietrznych. Uzwojenie wirnika połączone w gwiazdę ma 3 odpływy doprowadzone poprzez wydrążony wał do pierścieni ślizgowych umieszczonych na wale zewnątrz pokrywy łożyskowej.

3.1.7. Pierścienie ślizgowe

Silniki serii „d” mają stalowe pierścienie ślizgowe ze stale należącymi szczotkami. Pierścienie osadzone są na tulei żeliwnej sprasowanej papierem bakelizowanym. Całość włożona jest na wał. Pierścienie ślizgowe wraz z całym przyrządem szczotkowym są umieszczone na wewnątrz tarczy łożyskowej i chronione osłoną blaszaną, w której przewidziane są otwory dla przewietrzania. Specjalny przewietrznik zamocowany jest na wale wewnątrz osłony.

3.1.8. Wirnik silników klatkowych

Wirnik jest zbudowany podobnie jak u silników pierścieniowych. Zamiast uzwojenia trójfazowego z pierścieniami ślizgowymi ma uzwojenie głębokożłobkowe (wielkość 10 i 11) lub dwuklatkowe (wielkość 12 i 13). Brak pierścieni ślizgowych i przyrządu szczotkowego pozwolił na znaczne uproszczenie konstrukcji tarczy łożyskowej od strony nie-napędowej i skrócenie wału.

Silniki tego typu mają moment rozruchowy wynoszący od 0,9 do 1,4 M (momentu znamionowego), przy czym jego wartość podczas trwania rozruchu nie jest mniejsza od 0,6 M.

Prąd rozruchowy nie przekracza 5,3-krotnej wartości prądu zna-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

mionowego, co umożliwia bezpośrednie włączanie silnika do sieci bez żadnych dodatkowych urządzeń.

Silniki niskonapięciowe pozwalają dodatkowo na stosowanie przełącznika gwiazda-trójkąt. Stosowanie tego wyłącznika powoduje 3-krotne obniżenie wartości prądu rozruchowego oraz momentu rozruchowego. Ze względu na tak duże obniżenie momentu rozruchowego, rozruch ten może być stosowany tylko do napędów wymagających małego momentu przy rozruchu.

3.1.9. Wolny koniec wału

Normalne wykonanie silnika przewiduje jeden wolny cylindryczny koniec wału zaopatrzonego we wpust. Wykonanie drugiego wolnego końca wału możliwe jest tylko w silnikach klatkowych (za dopłatą i na specjalne zamówienie).

3.1.10. Ciężary silników

Ciężary poszczególnych silników podane są w pktcie 6. Tablice katalogowe. Do zaplanowania transportu i montażu można przyjąć w przybliżeniu podział tego ciężaru na główne części składowe następująco:

stojan	— 50%
wirnik	— 35%
dwie tarcze łożyskowe	— 15%

3.2. CHŁODZENIE SILNIKÓW

Wszystkie silniki w serii mają własne osiowo-promieniolowe symetryczne przewietrzanie. Powietrze zostaje zasysane przez otwory znajdujące się u dołu tarcz łożyskowych i skierowane częściowo do osiowych kanałów przewietrznych wirnika, z których przez promieniolowe kanały przewietrzne przechodzi do otworów wylotowych, a częściowo na czoła uzwojeń stojana i poprzez przestrzeń między pakietami blach stojana, a kadłubem, do wylotu.

Zastosowanie przewietrzania półprzelotowego i przelotowego jest możliwe bez zmian konstrukcyjnych silnika. W tym przypadku otwory wlotowe, a przy przewietrzaniu przelotowym także i wylotowe, muszą mieć specjalne połączenia z przewodem powietrznym.

Rysunki tarcz łożyskowych i kadłuba, potrzebne do zaprojektowania odpowiednich kołnierzy dostarczy fabryka na życzenie klienta.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Ilość powietrza chłodzącego jaka potrzebna jest przy zastosowaniu przewietrzania obcego oblicza się przybliżonym wzorem:

$$Q = \frac{100 - \eta / P}{165}$$

Q = ilość powietrza chłodzącego w m³/sek,
 η = sprawność w %,
 P = moc znamionowa silnika w kW.

4. DANE ELEKTRYCZNE

4.1. DANE WSPÓLNE DLA SILNIKÓW PIERSCIENIOWYCH I KLATKOWYCH

4.1.1. Moc, napięcie, częstotliwość

Zamieszczone w tablicach dane o mocy znamionowej odnoszą się do pracy ciągłej przy częstotliwości 50 Hz i napięciu znamionowym. Silniki mogą pracować przy odchyłkach znamionowego napięcia i częstotliwości w granicach maksimum $\pm 5\%$. Przy większych odchyleniach napięcia zmianie ulegają dane elektryczne. W tych przypadkach pożądana jest zmiana uzwojenia.

Normalne napięcia znamionowe, na które są wykonywane silniki objęte katalogiem wynoszą:

380—3000—6000 V

Silniki niskonapięciowe mogą być na specjalne zamówienie wykonane na napięcie 500 V. Wszystkie silniki do 500 V są łączone w trójkąt. Silniki na napięcia 6000 V na żądanie mogą być przełączone w wytwórni na 3000 V. Przełączenie takie wymaga zmiany połączeń elektrycznych wewnątrz maszyny.

4.1.2. Ograniczenie mocy w zależności od napięcia

Silniki niskonapięciowe wykonywane są do mocy 200 kW włącznie. Przy 3000 V najmniejsza moc wynosi 100 kW, a przy 6000 V — 200 kW. Silników o mocy mniejszej na napięcie wysokie nie produkuje się ze względów konstrukcyjnych. Przy zbyt małych mocach należałoby bowiem zastosować na uzwojenie drut profilowy (taśmę miedzianą) o bardzo małym przekroju, co uniemożliwiłoby prawidłowe wykonanie izolacji zwojowej taśmą mikową, a w konsekwencji tak wykonane silniki miałyby niewystarczającą pewność ruchu w eksploatacji.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.1.3. Prąd znamionowy

Prąd znamionowy oblicza się wg wzoru:

$$I = \frac{P \cdot 10^3}{3 \cdot U \cdot \eta \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I — natężenie prądu w A,
 P — moc znamionowa silnika w kW,
 U — napięcie znamionowe w V,
 η — sprawność w %,
 $\cos \varphi$ — współczynnik mocy silnika.

4.1.4. Prędkość obrotowa

W warunkach pracy znamionowej prędkość obrotowa silnika wskutek poślizgu jest o kilka procent (2 do 4) mniejsza od prędkości synchronicznej, którą można obliczyć ze wzoru:

$$n_s = \frac{6000}{2p}$$

gdzie:

n_s — prędkość obrotowa synchroniczna w obr/min
 $2p$ — liczba biegunów silnika.

W przypadku gdyby przewidywana była praca silnika przy prędkości obrotowej większej niż synchroniczna (np. przy opuszczaniu ciężaru w napędach dźwigów), należy uzgodnić z wytwórnią najwyższą dopuszczalną prędkość obrotową.

4.1.5. Moment obrotowy

Moment obrotowy silnika obliczyć można ze wzoru:

$$M = 975 \frac{P}{n}$$

gdzie:

M — moment obrotowy w kGm,
 P — moc silnika w kW,
 n — prędkość obrotowa w obr/min

4.1.6. Przeciężalność

Silniki serii „d” mają przeciężalność momentem wahającą się w granicach 1,8 do 2,4, a więc wyższą niż to wymagają normy. Wartości przeciężalności dla poszczególnych silników podane są w pkcie 6. Tablice katalogowe.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.1.7. Wytrzymałość izolacji

Silniki serii „d” mają dwa rodzaje izolacji. Silniki niskonapięciowe mają uzwojenia izolowane materiałami klasy A, natomiast wysokonapięciowe — klasy B. (Silniki wysokonapięciowe mają uzwojenie tymczasowo izolowane materiałami klasy A).

Zgodnie z normą ZN-55/MPM/03-20185 oba rodzaje uzwojeń są poddawane próbom wytrzymałości elektrycznej izolacji przy napięciu, które wynosi:

$$2U + 1000 \text{ V,}$$

jednak nie mniej niż 1500 V. Wzór ten stosuje się również do uzwojeń wirnika (U — oznacza odpowiednie napięcie znamionowe stojana lub wirnika w voltach).

4.1.8. Uzwojenie do 500 V

Silniki na napięcie do 500 V mają 2-warstwowe szablonowe uzwojenia stojana wsypywane do żłobków półotwartych. Uzwojenie nawinięte jest drutem miedzianym okrągłym, izolowanym papierem i bawełną. Jako izolację żłobkową zastosowano ceratkę i preszpan. Czoła cewek, celem polepszenia chłodzenia, nie są dodatkowo izolowane i mają odstępy między bokami poszczególnych cewek.



Stojan uzwojowy

Wszystkie uzwojenia stojanów na napięcie 380 oraz 500 V są łączone w trójkąt, co przy sieci 380 względnie 500 V pozwala na zastosowanie przełącznika gwiazda-trójkąt.

Stojany silników pierścieniowych i klatkowych o tych samych mocach, napięciach, liczbach par biegunów mają uzwojenia identyczne.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.1.9. Uzwojenia na 3000 i 6000 V

Silniki wysokonapięciowe mają uzwojenia 2-warstwowe szablonowe z izolacją klasy B. Gotowe cewki wykonane z drutu profilowego są wkładane z góry do otwartych żłobków stojana.

Jako izolację cewek przewidziano izolację ciągłą (jednorodną) wykonaną z taśmy mikapapierowej. Do czasu wyprodukowania tej izolacji w fabrykach stosowana jest izolacja mieszana. Część żłobkowa w tym wypadku jest wykonana z mikafolii i opiekana, a część czołowa izolowana jest taśmą ceratkową.

Tablica 2

Zmniejszenie mocy silnika przy podwyższeniu temperatury powietrza dolotowego powyżej +35°C

Temperatura powietrza dolotowego °C	Zmniejszenie mocy %
35	0
40	5
45	12,5
50	25

Tablica 3

Dopuszczalne zwiększenie mocy silników przy temperaturze powietrza chłodzącego poniżej +35°C

Temperatura powietrza chłodzącego °C	Dopuszczalne zwiększenie mocy %
30	—
25	8

Tablica 4

Dopuszczalne przyrosty temperatury

Części silnika	Izolacja klasy A		Izolacja klasy B	
	Pomiar termometrycznym °C	sposobem oporowym °C	Pomiar termometrycznym °C	sposobem oporowym °C
Uzwojenia stojanów	60	65	75	85
Uzwojenia prętowe wirników przy 2 prętach w żłobku	—	70	—	95
Pierścienie ślizgowe	70	—	90	—
Łożyska toczne	70	—	60	—
Łożyska ślizgowe	45	—	45	—
Rdzeń żelazny oraz inne części stykające się z uzwojeniami	65	—	jeżeli uzwojenia mają izolację klasy A	
	85	—	jeżeli uzwojenia mają izolację klasy B	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

4.1.10. Nagrzewanie

Dopuszczalne przyrosty temperatur poszczególnych części maszyn nie przekraczają wartości podanych w tabl. 4. pod warunkiem, że temperatura powietrza chłodzącego nie przekracza $+35^{\circ}\text{C}$. Jeżeli temperatura powietrza chłodzącego jest różna od temperatury $+35^{\circ}\text{C}$, moc silnika można zmienić wg tabl. 2 i 3. Tabl. 4 podaje dopuszczalne przyrosty temperatur dla poszczególnych części silnika.

W przypadku jeżeli konieczne jest obniżenie dopuszczalnego przyrostu temperatury uzwojeń silnika należy zmniejszyć jego obciążenie. Orientacyjnie można obliczyć dopuszczalne obciążenie silnika dla tego przypadku w sposób następujący

$$P' = P \sqrt{\frac{\Delta t'}{\Delta t}}$$

gdzie:

- P — znamionowa moc silnika w normalnych warunkach pracy w kW,
 P' — zmniejszona moc silnika w kW.
 Δt — dopuszczalny przyrost temperatury uzwojeń silnika dla danej klasy i izolacji w $^{\circ}\text{C}$,
 $\Delta t'$ — przyrost temperatury uzwojeń przy obniżonej mocy silnika w $^{\circ}\text{C}$.

4.1.11. Współczynniki mocy i sprawności

Wartości współczynników mocy i sprawności, podane w pktcie 6. Tablice katalogowe, są przybliżone.

4.2. ROZRUCH, REGULACJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ I KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ SILNIKÓW PIERSCIENIOWYCH

4.2.1. Rozruch

Rozruchu silników pierscieniowych dokonuje się przez włączenie silnika na pełne napięcie sieci, przy czym w obwód wirnika musi być załączony rozrusznik, którego korbka w chwili włączania napięcia znajduje się w pozycji „Rozruch”.

Zasady doboru rozruszników podane są w katalogu M24.

4.2.2. Regulacja prędkości obrotowej

Prędkość obrotowa silników pierscieniowych może być regulowana (zmniejszona) przez włączenie w obwód wirnika oporów dodatko-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

wych. Stosowane tu oporniki regulacyjne powinny być odpowiednio wymiarowane; normalne rozruszniki z reguły nie nadają się do tych celów.

Różni się 3 typowe rodzaje regulacji:

a) Regulacja przy stałym momencie obrotowym zachodzi wtedy, gdy moment potrzebny do utrzymywania w ruchu napędzanego mechanizmu jest stały i niezależny od prędkości obrotowej, a moc potrzebna do napędu zmienia się proporcjonalnie z prędkością obrotową. Moc pobierana przez silnik z sieci jest teoretycznie stała, niezależna od prędkości obrotowej i równa mocy pobieranej przy największej (znamionowej) prędkości obrotowej silnika. Różnica mocy pobieranej z sieci i oddanej na wale wytraca się w postaci ciepła w oporniku regulacyjnym.

Przy zmniejszonej prędkości obrotowej spada jednak znacznie intensywność przewietrzania (przewietrzniki promieniowe) i silnik chłodzi się gorzej. Jeśli praca silnika przy zmniejszonej prędkości obrotowej ma trwać czas dłuższy, to ze względów cieplnych zachodzi konieczność wyboru silnika o mocy większej niż moc, która wystarczałaby do napędu bez regulacji prędkości.

Tak więc regulacja przy stałym momencie, za pomocą włączania oporu dodatkowego w obwód wirnika jest sposobem nieekonomicznym, ponieważ zwiększa zarówno koszty eksploatacyjne (straty energii w rozruszniku) jak i koszty inwestycyjne (konieczność instalowania silnika o większej mocy wraz z opornikiem regulacyjnym).

Zakres regulacji prędkości obrotowej tą metodą wynosi zwykle do 60% prędkości znamionowej. Zmniejszenie prędkości obrotowej poniżej 40% znamionowej prowadzi do pracy niestatecznej (nieznaczne wahań obciążenia powodują duże zmiany prędkości obrotowej).

Tablica 5

Współczynniki przeliczenia dla silników z regulacją prędkości obrotowej (w przybliżeniu)

Zakres regulacji w % prędkości obrotowej znamionowej	Współczynnik przeliczenia
(Bez regulacji) 0	1,00
0 ÷ 10	0,96
0 ÷ 20	0,92
0 ÷ 30	0,88
0 ÷ 40	0,83
0 ÷ 50	0,79
0 ÷ 60	0,73

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Tablica 5 podaje współczynnik przeliczenia, przez który należy podzielić pobór mocy przy prędkości obrotowej znamionowej, aby otrzymać moc silnika wymaganą do pracy przy prędkości regulowanej w danym zakresie.

Przykład: Silnik przyłączony do sieci 6000 V ma napędzać maszynę 220 kW przy 975 obr/min, której prędkość obrotowa ma być zmniejszona przy stałym momencie do 40% prędkości synchronicznej, tj. do ok. 390 obr/min. Gdyby regulacja nie była wymagana, należałoby zastosować silnik SCUD 126r o mocy znamionowej 250 kW. Mimo iż silnik ten zwymiarowany jest na moc o 30 kW większą od potrzebnej, nie wystarczy on do pracy ciągłej przy 390 obr/min. Stosując współczynnik przeliczenia z tabl. 5 otrzymujemy: $\frac{220}{0,73} = 302$ kW.

Zastosować więc należy silnik SCUD 126s o mocy 315 kW, mimo iż moc potrzebna do napędu maszyny wynosi tylko $220 \cdot 0,4 = 88$ kW; sprawność układu jest mała, wynosi około $\frac{88}{220} = 40\%$, a moc zużywana w oporniku regulacyjnym wynosi około 132 kW.

b) Regulacja przy malejącym momencie obrotowym odbywa się przy napędzie pomp i wentylatorów odśrodkowych oraz urządzeń podobnych.

Moment potrzebny do napędu maleje w przybliżeniu proporcjonalnie do kwadratu prędkości obrotowej, a moc oddawana na wale — do trzeciej potęgi prędkości obrotowej.

Silnik dobrany wg mocy potrzebnej przy prędkości obrotowej znamionowej wystarczy do pracy przy obrotach zmniejszonych, współczynnik przeliczenia nie trzeba więc stosować.

c) Regulacja przy stałej mocy jest najbardziej nieekonomicznym rodzajem regulacji, gdyż silnik przy najmniejszej prędkości obrotowej musi oddawać tę samą moc, co przy prędkości obrotowej znamionowej. Teoretycznie silnik może być obciążony mocą proporcjonalnie do prędkości obrotowej, jeżeli więc przy prędkości zmniejszonej silnik obciążyć chcemy tą samą mocą, co przy prędkości znamionowej, to znamionowa moc silnika musi być odpowiednio większa (odwrotnie proporcjonalnie do stosunku prędkości obrotowej wymaganej do znamionowej).

Należy tu również jak i w punkcie a) uwzględnić jeszcze współczynnik przeliczenia podany w tabl. 5. W przykładzie poprzednim,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

przy założeniu regulacji przy stałej mocy, silnik przy prędkości obrotowej 390 obr/min, miałby oddawać na wale moc 220 kW. Należałoby dobrać silnik o mocy $\frac{220}{0,4} = 550$ kW, a po uwzględnieniu jeszcze współczynnika przeliczenia: $\frac{550}{0,73} = 754$ kW.

Najbliższy większy typ stanowi silnik SCUD 136r o mocy 800 kW.

4.2.3. Kompensacja mocy biernej

Kompensacja mocy biernej dla poprawy $\cos \varphi$ silników asynchronicznych pierścieniowych większej mocy może odbywać się za pomocą wirujących przesuwników fazowych, włączanych w obwód wirnika po ukończeniu rozruchu lub w układach Krämera, Scherbiusa itp.

Jeżeli w tym celu potrzebne jest natężenie prądu w obwodzie wirnika większe niż podane w tablicach jako prąd wirnikowy, to należy uzgodnić dopuszczalną wielkość tego prądu z wytwórnią.

Również i zwiększenie mocy, uzyskane dzięki kompensacji, musi być uprzednio uzgodnione.

4.3. ROZRUCH SILNIKÓW KLATKOWYCH

4.3.1. Moment rozruchowy i prąd rozruchowy

Silniki klatkowe przewidziane są do bezpośredniego włączenia do sieci, jeśli tylko jest ona odpowiednio obciążalna.

Rozruch charakteryzują dwie wielkości: prąd rozruchu i moment rozruchowy. Prąd rozruchowy (prąd zwarcia) waha się dla silników klatkowych serii „d” w granicach od 400% do 550% prądu znamionowego.

Dokładne wartości prądu rozruchowego i momentu rozruchowego podane są w pkt 6. Tablice katalogowe.

4.3.2. Sposoby rozruchu

Gdy konieczne jest zmniejszenie uderzenia prądowego w chwili rozruchu, stosuje się specjalne urządzenia rozruchowe, jak przełączniki gwiazda-trójkąt, dławiki i autotransformatory. Urządzenia te ograniczają prąd rozruchowy przez obniżenie napięcia przyłożonego na uzwojenie stojana, zmniejszając moment rozruchowy proporcjonal-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

nie do kwadratu stosunku napięcia przyłożonego do napięcia znamionowego. Jeżeli rozruch napędu nie jest lekki, należy zastosować silnik pierścieniowy z rozrusznikiem.

Przełącznik gwiazda-trójkąt stosować można wyłącznie do silników niskonapięciowych serii „d”, ponieważ tylko dla nich przewidziano uzwojenie stojana połączone w trójkąt, ze względu na brak na rynku wysokonapięciowych przełączników. Na skutek 3-krotnego zmniejszenia się momentu rozruchowego sposób ten nadaje się tylko do napędów z bardzo lekkim rozruchem lub przy uruchamianiu silnika bez obciążenia. Przełącznik powinien być sterowany samoczynnie; uruchamiany ręcznie nie spełnia zwykle swego zadania, powodując przez, nie dość szybkie i w nieodpowiedniej chwili wykonane przełączenia duże uderzenia prądu i momentu.

Przy użyciu do rozruchu dławika, indukcyjność jednej jego fazy oblicza się z przybliżonego wzoru:

$$X_d = Z_{z10} - 1/n - 1/$$

gdzie:

X_d — indukcyjność jednej fazy dławika w Ω ,

$Z_{z10} = \frac{U_n}{3 \cdot I_{z10}}$ — opór pozorny zwarcia (jednej fazy) w Ω ,

$n = \frac{I_{z10}}{I_r}$ — stosunek prądu zwarcia silnika do żądanej wartości prądu rozruchowego.

Wartość momentu rozruchowego maleje n^2 -krotnie.

Po dokonaniu rozruchu, dławik należy zewrzeć. Stosując autotransformator, dobiera się napięcie po jego stronie wtórnej tak, by stosunek tego napięcia do napięcia znamionowego równy był pierwiastkowi ze stosunku żadanego momentu rozruchowego do momentu rozruchowego występującego przy napięciu znamionowym. W drugim stopniu rozruchu można wykorzystać autotransformator jako dławik, rozłączając jego punkt zerowy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

5. KARTA ZAMÓWIENIA SILNIKA

W celu umożliwienia doboru najodpowiedniejszego silnika do napędu lub sprawdzenia słuszności wyboru, przy zamówieniu należy podać następujące dane:

1. Proponowany silnik.....
2. Liczba sztuk.....
3. Pierścieniowy czy klatkowy
4. Znamionowe napięcie V
5. Znamionowa moc kW
6. Znamionowa prędkość obrotowa obr/min
7. Częstotliwość Hz
8. Rodzaj pracy (ciągła, dorywcza, przerywana — liczba włączeń na godzinę)
9. Czy wymagana jest regulacja prędkości obrotowej — w jakim zakresie
10. Umieszczenie tablicy zaciskowej (w normalnym wykonaniu — po prawej stronie silnika, jeśli patrzeć na niego od strony wolnego końca wału).
11. Najwyższa spotykana temperatura otoczenia (powietrza chłodzącego) °C
12. Rodzaj wentylacji (patrz p. 3.2.)
13. Rodzaj maszyny napędzanej
14. Charakterystyka momentu maszyny napędzanej
15. Moment zamachowy maszyny napędzanej kGm² przy obr/min.
16. Sposób sprzęgnięcia silnika z maszyną napędzaną
17. Dla silników klatkowych — rodzaj rozruchu (patrz p. 4.3.).

6. TABLICE KATALOGOWE

Silniki pierścieniowe SCUd na napięcie 380 i 500 V

Typ	Moc znamionowa kW	Prędkość obrotowa znamionowa obr/min	Prąd znamionowy przy 380 V A	Współczynnik mocy $\cos \varphi$	Sprawność %	Napięcie znamionowe przy $n_s = 0$ V	Prąd znamionowy przy $n_s = 0$ A	Prędkość obrotowa znamionowa przy $n_s = 0$ obr/min	Prędkość obrotowa znamionowa przy $n_s = 0$ obr/min	GD ² kgm ²	Ciężar kG
4-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1500$ obr/min											
SCUd 104a	125	1455	230	0,90	91,5	232	320	2,0	2,0	24	1245
SCUd 104b	160	1460	296	"	92,5	297	382	2,3	2,3	26	1320
SCUd 104c	200	1465	357	0,91	93,0	360	340	2,4	2,4	31	1430
6-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1000$ obr/min											
SCUd 106a	100	965	182	0,88	91,0	215	280	2,0	2,0	36	1165
SCUd 106b	125	970	236	"	92,0	261	289	"	"	40	1280
SCUd 106c	160	975	300	"	92,5	315	305	2,2	2,2	45	1370
SCUd 116a	200	970	372	"	93,0	355	340	2,1	2,1	67	1640

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 750$ obr/min											
SCUd 108a	75	725	153	0,82	91,0	182	250	2,0	2,0	36	1160
SCUd 108b	100	730	199	0,83	91,5	210	274	1,9	1,9	40	1260
SCUd 108c	125	"	246	0,84	92,5	278	286	2,0	2,0	45	1380
SCUd 118a	160	"	311	"	"	289	335	1,8	1,8	67	1650
SCUd 118b	200	"	394	"	"	345	351	"	"	71	1760
SCUd 118c	250	"	488	"	93,0	426	354	"	"	87	1900
10-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 600$ obr/min											
SCUd 1110a	100	580	201	0,83	91,0	245	242	2,0	2,0	103	1630
SCUd 1110b	125	"	250	"	91,5	304	250	2,1	2,1	122	1730
SCUd 1110c	160	"	319	"	92,0	375	254	"	"	148	1880
SCUd 1210a	200	"	390	0,84	93,0	300	326	1,9	1,9	152	2530
12-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 500$ obr/min											
SCUd 1112b	100	480	210	0,80	90,5	229	258	2,0	2,0	122	1710
SCUd 1112c	125	"	259	"	91,5	318	237	"	"	148	1880
SCUd 1212a	160	"	326	0,81	92,0	360	326	2,1	2,1	152	2500
SCUd 1212b	200	485	404	0,82	"	370	332	"	"	177	2700

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki pierścieniowe SCUD na napięcie 3000 V

T y p	Moc znamionowa	Prędkość obrotowa znamionowa	Prąd znamionowy stojana	Współczynnik mocy	Sprawność	Napięcie przy $n = 0$	Prąd znamionowy wirnika	Przeciążalność przy nowym momencie	GD ²	Ciężar
	kW	obr/min	A	$\cos \varphi$	%	V	A	M_{max}/M	kGm ²	kg
4-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1500$ obr/min										
SCUd 104m	100	1445	24,5	0,88	90,0	200	300	1,9	24	1245
SCUd 104n	125	1450	30,2	0,89	"	242	312	"	26	1320
SCUd 104p	160	"	38,1	0,90	91,0	305	315	2,1	31	1430
6-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1000$ obr/min										
SCUd 106n	100	965	25,5	0,85	89,5	232	261	2,0	40	1280
SCUd 106p	125	970	31,2	0,86	90,0	290	258	2,1	45	1370
SCUd 116m	160	"	39,2	0,87	90,5	315	303	2,0	67	1640

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 750$ obr/min										
SCUd 108p	100	730	26,0	0,82	89,0	240	262	1,9	45	1380
SCUd 118m	125	720	32,0	0,83	90,5	256	296	1,8	67	1650
SCUd 118n	160	725	41,0	"	"	317	304	1,9	78	1760
10-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 600$ obr/min										
SCUd 1110n	100	580	26,8	0,80	90,0	252	240	2,1	122	1730
SCUd 1110p	125	"	33,4	"	"	320	235	2,2	148	1880
SCUd 1210m	160	575	42,2	0,81	"	315	261	2,0	152	2530
12-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 500$ obr/min										
SCUd 1112p	100	480	26,8	0,80	89,5	260	251	1,9	148	1880
SCUd 1212m	125	"	32,5	0,81	91,0	315	269	2,1	152	2500
SCUd 1212n	160	485	41,8	"	"	390	265	"	177	2700

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki pierścieniowe SCUd na napięcie 3000, 6000 V lub przełączalne 6000/3000 V

Moc powyżej 200 kW

Typ	Moc znamionowa kW	Prędkość znamionowa obr./min	Prąd znamionowy A	Współczynnik mocy $\cos \varphi$	Współczynnik nośności %	Napięcie przy $n=0$ V	Prąd znamionowy A	Prędkość znamionowa obr./min	Przebieżność M/min	GD ² kgm ²	Ciężar kg
4-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1500$ obr./min											
SCUd 114s	200	1465	23,8	0,88	91,5	368	332	2,2	56	2010	
SCUd 114t	250	1470	29,7	"	92,0	460	330	"	70	2180	
SCUd 124r	315	"	37,5	"	"	490	394	2,3	87	2750	
SCUd 124s	400	1475	49,0	"	93,0	605	400	"	100	2940	
SCUd 124t	500	"	58,2	"	93,5	670	475	2,2	120	3240	
SCUd 134r	650	"	72,5	0,89	94,0	653	573	2,0	176	3800	
SCUd 134s	800	1480	92,0	"	"	796	598	"	218	4400	
SCUd 134t	1000	"	114,0	"	94,5	1025	580	2,5	270	5100	
SCUd 134u	1250*)	1485	140,0	0,90	95,0	1195	622	2,6	330	6110	
SCUd 134v	1600*)	"	179,0	"	"	1445	655	2,3	390	6850	
6-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1000$ obr./min											
SCUd 116t	200	980	24,0	0,85	92,0	472	252	2,4	82	2130	
SCUd 126r	250	975	30,2	0,86	92,5	438	340	2,3	107	2690	
SCUd 126s	315	980	38,0	"	"	534	350	2,4	125	2850	
SCUd 126t	400	985	48,2	"	93,0	630	378	2,2	152	3130	
SCUd 136r	500	"	60,0	"	93,5	"	474	"	260	3700	
SCUd 136s	630	"	73,5	0,88	94,0	750	500	2,1	310	4385	
SCUd 136t	800	"	93,0	"	"	940	507	2,2	360	4890	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 750$ obr./min											
SCUd 128r	200	730	25,8	0,83	91,5	380	325	2,1	107	2470	
SCUd 128s	250	"	31,5	"	92,0	455	330	"	125	2620	
SCUd 128t	315	735	39,7	"	92,5	540	350	"	152	3090	
SCUd 138r	400	740	49,0	0,85	"	611	383	2,2	260	3800	
SCUd 138s	500	"	62,0	0,86	93,5	633	465	2,3	310	4380	
SCUd 138t	630	"	75,0	"	"	770	490	1,9	360	4850	
10-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 600$ obr./min											
SCUd 1210r	200	585	27,0	0,79	91,0	455	260	2,2	230	3100	
SCUd 1310r	250	"	32,2	0,81	92,0	447	334	2,3	290	3670	
SCUd 1310s	315	"	39,0	0,84	"	512	368	2,1	360	4050	
SCUd 1310t	400	"	50,0	"	"	655	385	2,2	442	4680	
SCUd 1310u	500*)	"	"	"	"	"	"	"	510	5225	
12-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 500$ obr./min											
SCUd 1312r	200	485	26,5	0,79	91,5	364	327	2,0	290	3550	
SCUd 1312s	250	"	32,5	0,81	"	430	355	1,9	360	3940	
SCUd 1312t	315	"	40,5	"	92,5	470	407	"	442	4700	
SCUd 1312u	400*)	"	"	"	"	"	"	"	510	5170	

*) Na zapytanie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki klatkowe SCJd i SCDD na napięcie 380 i 500 V
Wielkość mechaniczna 10-11 — silniki głębokożłobkowe SCJd
Wielkość mechaniczna 12 — silniki dwuklatkowe SCDD

Typ	Moc znamionowa kW	Prędkość obrotowa znamionowa obr/min	Prąd znamionowy przy 380 V A	Współczynnik mocy $\cos \varphi$	Sprawność %	Prąd rozruchu I_r/I	Moment rozruchowy M_r/M	Przebieg momentowy M_{max}/M	GD ² kgm ²	Cieężar kG
4-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1500$ obr/min.										
SCJd 104a	125	1460	234	0,87	92,0	4,6	1,0	2,0	21	1215
SCJd 104b	160	1465	268	0,89	92,5	5,2	1,2	2,3	23	1270
SCJd 104c	200	1470	358	0,91	93,0	5,7	1,3	2,3	28	1375
6-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 1000$ obr/min.										
SCJd 106a	100	965	194	0,87	90,0	4,5	1,3	2,4	32	1005
SCJd 106b	125	970	237	0,89	90,5	4,7	1,4	"	36	1115
SCJd 106c	160	975	297	"	92,0	5,2	1,6	2,6	41	1325
SCJd 116a	200	970	380	0,87	"	4,8	1,3	"	56	1585

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 750$ obr/min										
SCJd 108a	75	725	159	0,80	90,0	4,2	1,5	2,4	32	1110
SCJd 108b	100	"	201	0,82	91,0	4,0	1,3	2,1	36	1210
SCJd 108c	125	730	252	"	"	4,4	1,5	"	41	1380
SCJd 118a	160	"	317	0,84	91,5	3,8	"	2,2	58	1585
SCJd 118b	200	735	395	"	"	3,9	1,1	2,1	70	1690
SCJd 118c	250	740	492	"	92,0	4,2	1,2	"	83	1855
10-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 600$ obr/min										
SCJd 1110a	100	575	207	0,81	90,5	3,9	1,4	2,2	90	1575
SCJd 1110b	125	580	253	0,82	91,5	4,1	"	2,4	108	1675
SCJd 1110c	160	585	322	"	92,0	4,3	"	"	130	1785
SCDD 1210a	200	580	393	0,84	91,5	4,0	1,0	2,2	165	2510
12-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 500$ obr/min										
SCJd 1112b	100	480	215	0,78	90,5	3,6	1,4	2,1	108	1650
SCJd 1112c	125	485	271	"	90,0	4,0	1,6	2,4	148	1775
SCDD 1212a	160	480	333	0,80	91,0	"	1,2	2,0	130	2510
SCDD 1212b	200	"	422	"	"	4,1	"	"	193	2630

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki klatkowe SCJd i SCDD na napięcie 3000 V

Moc do 200 kW

Wielkość mechaniczna 10-11 — silniki głębokożłobkowe SCJd
Wielkość mechaniczna 12 — silniki dwuklatkowe SCDD

Typ	Moc znamionowa kW	Prędkość obrotowa znamionowa obr/min	Prąd znamionowy A	Współczynnik mocy cos φ	Sprawność %	Prąd rozruchowy I _r /I	Moment rozruchowy		Przebieg żalności mmen-tem	GD ² kGm ^s	Ciężar kG
							Mr/M	M _{max} /M			
4-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 1500 obr/min											
SCJd 104m	100	1456	24,0	0,87	92,0	5,0	1,2	2,2	22	1225	
SCJd 104n	125	1460	29,4	0,88	93,0	5,1	1,3	"	25	1250	
SCJd 104p	160	1465	37,5	"	"	5,2	1,5	2,4	31	1345	
6-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 1000 obr/min											
SCJd 106n	100	970	25,0	0,87	89,0	4,8	1,3	2,2	31	1100	
SCJd 106p	125	975	30,0	"	91,0	5,0	1,4	2,4	39	1170	
SCJd 116m	160	970	40,5	0,85	90,0	4,8	1,3	2,5	58	1585	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 750$ obr/min										
SCJd 108p	100	730	25,6	0,82	91,0	4,7	1,5	2,4	39	1180
SCJd 118m	125	"	33,0	"	89,0	4,6	1,3	2,2	56	1585
SCJd 118n	160	735	43,0	"	90,0	4,5	"	"	70	1690
10-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 600$ obr/min										
SCJd 1110n	100	580	27,6	0,78	89,0	4,8	1,4	2,4	108	1675
SCJd 1110p	125	585	36,0	0,76	88,0	4,3	1,5	2,3	130	1785
SCDD 1210m	160	575	43,5	0,79	89,5	"	1,1	"	165	2510
12-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna $n_s = 500$ obr/min										
SCJd 1112p	100	485	27,0	0,79	90,5	4,2	1,4	2,2	148	1775
SCDD 1212m	125	"	36,5	"	91,0	4,3	1,2	2,1	165	2500
SCDD 1212n	160	"	42,5	0,81	90,0	4,6	1,3	2,4	193	2875

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Silniki kłatkowe SCJd i SCJd na napięcie 3000, 6000 V lub przelazalne

6000/3000 V

Moc powyżej 200 kW

Wielkość mechaniczna 11 — silniki głębokożłobkowe SCJd

Wielkość mechaniczna 12-13 — silniki dwukłatkowe SCJd

Typ	Moc znamionowa kW	Prędkość znamionowa obr/min	Prąd znamionowy przy 6000 V A	Współczynnik cos φ	Sprawnosć %	Prąd rozruchowy I _r /I	Moment wy M _r /M	Pręcia- żalność moment- tem	GD ²	Ciężar kG
4-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 1500 obr/min										
SCJd 114s	200	1465	23	0,89	92,0	5,1	1,5	2,4	45	1925
SCJd 114t	250	1470	29	0,90	"	5,5	1,7	2,6	60	2080
SCJd 124r	315	"	36	0,89	93,0	4,3	1,3	2,0	80	2610
SCJd 124s	400	1475	46	"	93,5	4,6	1,5	"	86	2950
SCJd 124t	500	1480	58	"	"	4,3	1,3	"	110	3415
SCJd 134r	630	1470	72	"	94,0	4,6	1,1	2,1	160	3650
SCJd 134s	800	1475	91	"	94,5	4,8	0,9	1,8	200	4200
SCJd 134t	1000	1485	114	"	"	5,5	1,1	2,0	250	4900
SCJd 134u	1250 ^{*)}	1480	143	0,88	95,0	4,7	0,9	2,1	300	5835
SCJd 134w	1600 ^{*)}	1485	189	"	95,5	"	"	"	360	6485
6-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 1000 obr/min										
SCJd 116t	200	980	25	0,84	91,0	5,2	1,4	2,4	83	2010
SCJd 126r	250	975	30	0,85	92,0	5,1	1,3	2,6	88	2400
SCJd 126s	315	980	37	0,88	92,5	5,5	1,2	2,8	130	2650

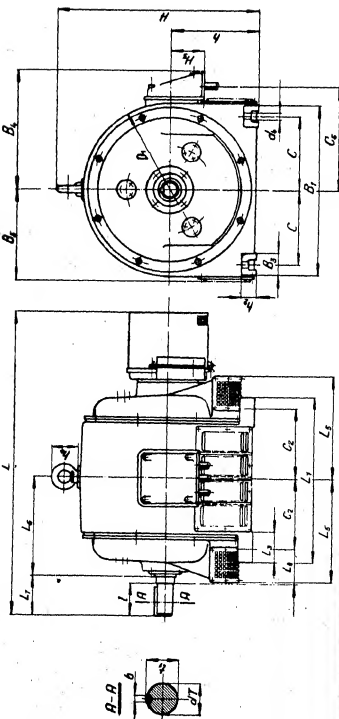
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

8-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 750 obr/min										
SCJd 128t	400	980	47	0,88	92,5	4,9	1,1	2,4	155	2970
SCJd 136r	500	"	58	0,89	93,5	5,3	"	2,7	245	3580
SCJd 136s	630	"	73	"	"	5,1	"	2,6	285	4272
SCJd 136p	800	975	92	"	94,0	5,2	"	"	340	4765
10-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 600 obr/min										
SCJd 128r	200	725	25	0,82	91,5	4,6	1,2	2,4	80	2300
SCJd 128s	250	730	32	0,83	"	4,7	"	"	103	2480
SCJd 128t	315	"	39	0,84	92,0	4,5	1,1	2,3	155	2930
SCJd 138r	400	755	49	0,85	92,5	5,1	"	2,4	245	3570
SCJd 138s	500	730	60	0,86	"	4,0	0,9	2,0	285	4130
SCJd 138t	630	735	73	0,89	93,5	4,7	1,1	2,2	340	4710
12-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 500 obr/min										
SCJd 1210t	200	585	26	0,81	90,0	3,8	1,3	2,0	220	3200
SCJd 1310r	250	"	33	0,80	91,0	4,8	1,0	2,8	320	3650
SCJd 1310s	315	"	40	0,84	"	4,0	0,9	2,5	370	3900
SCJd 1310t	400	"	50	"	92,0	4,5	1,1	"	430	4200
SCJd 1310u	500 ^{*)}	"	63	0,83	92,5	4,7	"	2,6	"	"
12-biegowe, prędkość obrotowa synchroniczna n _s = 500 obr/min										
SCJd 1312r	200	485	26	0,80	91,0	4,1	1,2	2,1	320	3600
SCJd 1312s	250	"	33	"	"	3,8	1,1	2,2	370	3860
SCJd 1312t	315	480	41	0,81	"	3,7	"	2,0	430	4180
SCJd 1312u	400 ^{*)}	"	"	"	"	"	"	"	"	"

*) Na zapytanie.

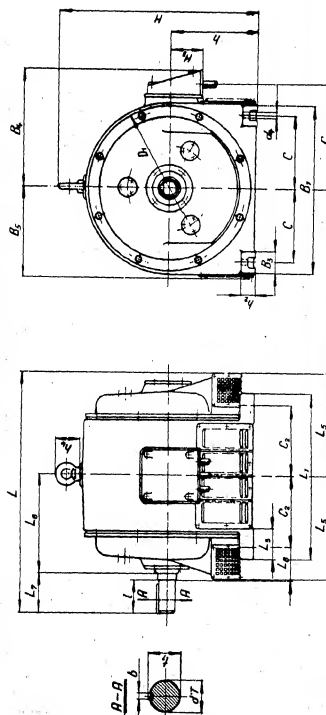
7. RYSUNKI WYMIAROWE

Silniki pierścieniowe SCUD na napięcie 380 i 500 V



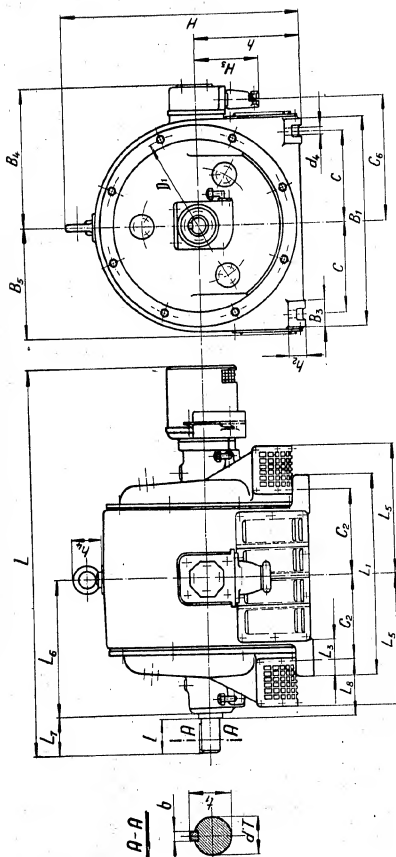
Typ silnika	Liczba biebiegunów	Napięcie V	B ₁	B ₂	B ₃	b	C	C ₁	D ₁	d	H	H ₁	h	h ₂	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	t	t ₁			
SCUD 10a,b,c	4	875	120	610	460	24	377,5	360	532	85	34	1032	107	450	86	132	1545	850	160	525	503	292	175	170	92
SCUD 10b,c	6-8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
SCUD 10a	6-8	380	"	"	"	"	"	295	"	"	"	"	"	"	"	"	1415	720	"	480	438	"	"	"	"
SCUD 11a	6-10	980	150	655	510	"	415	320	532	95	"	1132	207	500	84	"	1540	760	"	520	490	210	210	102	
SCUD 11b	8-12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
SCUD 11c	8-12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
SCUD 12a	10-12	1120	"	725	580	23	485	365	665	1130	110	1282	"	560	94	152	1929	930	235	635	609	229	224	210	118
SCUD 12b	12	"	"	"	"	"	"	395	"	"	"	"	"	"	"	"	1985	990	"	665	690	"	"	"	"

Silniki jednofazowe SCJD i dwufazowe SCDD na napięcie 380 i 500 V



Typ silnika	Liczba biebiegunów	Napięcie V	B ₁	B ₂	B ₃	b	C	C ₂	D ₁	d	H	H ₁	h	h ₂	h ₃	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	t	t ₁		
SCJD 10a,b,c	4	875	120	610	460	24	377,5	360	532	85	34	1032	167	450	860	132	1230	850	160	525	503	292	175	170	92
SCJD 10b,c	6-8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
SCJD 10a	6-8	380	"	"	"	"	"	295	"	"	"	"	"	"	"	"	1100	720	"	460	438	"	"	"	"
SCJD 11a	6-10	980	150	655	510	"	415	320	532	95	1132	207	500	84	"	1230	760	"	520	490	210	210	102	"	
SCJD 11b	8-12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
SCJD 11c	8-12	500	"	"	"	"	"	370	"	"	"	"	"	"	"	1320	850	"	570	540	"	"	"	"	
SCDD 12a	10-12	1120	"	725	580	28	485	365	665	1130	110	1282	"	560	94	152	1560	930	235	635	660	239	324	210	118
SCDD 12b	12	"	"	"	"	"	"	395	"	"	"	"	"	"	"	1620	990	"	665	690	"	"	"	"	"

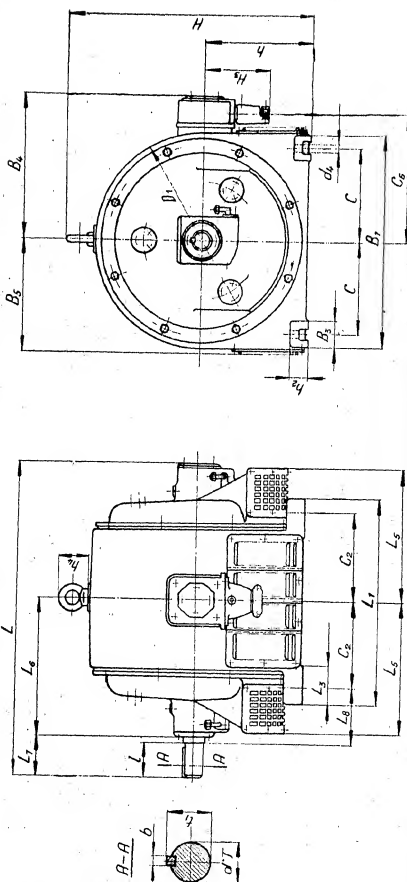
Silniki pierścieniowe SCDD na napięcie 3000 i 6000 V



Typ silnika	Liczba biegunów	Napięcie, kV	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	b	C	C ₁	C ₂	D ₁	d	H	H ₁	h	h ₂	P ₂	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	l	t	
SCDD 10m	4	3	875	120	640	460	24	377,5	360	545	890	85	34	1032	340	450	86	132	1545	850	160	525	503	202	175	170	92	
SCDD 10n	4÷6																											

SCDD 10p	4÷8																															
SCDD 11m	4		980	150	698	510			415	470	590	590	95																			
SCDD 11m,p	4								370																							
SCDD 11m,p	6																															
SCDD 11p	8																															
SCDD 11m	10÷12																															
SCDD 11n	10																															
SCDD 12n	4÷6		1120		770	580	28	485	525	665	1130	110	40	1282																		
SCDD 12p	4÷12																															
SCDD 12m	4÷6																															
SCDD 12n	8÷12																															
SCDD 12m	8÷12																															
SCDD 13n	4		1275	170	858	660			555	635	745	1230	120	46	1452																	
SCDD 13p	4÷6																															
SCDD 13m	4																															
SCDD 13n	6																															
SCDD 13p	8÷12																															
SCDD 13m	6÷12																															
SCDD 13n	8÷12																															
SCDD 13s,t	4		980	150	698	510	24	415	470	590	590	95	34	1132																		
SCDD 14t	4																															
SCDD 12s,t	6		1120		770	580	28	485	525	665	1130	110	40	1282																		
SCDD 12t	4÷8																															
SCDD 13t	10÷12																															
SCDD 13s,t	4		1275	170	858	660			555	635	745	1230	120	46	1452																	
SCDD 13t	6÷8																															
SCDD 13s	8÷12																															
SCDD 13t	10÷12																															
SCDD 13r	8÷12																															
SCDD 13s	10÷12																															

Silniki jednoktatkowe SCJd i dwuktatkowe SCDD na napięcie 3000 i 6000 V



Typ silnika	Liczba biegunów	Na- pię- cie kV	-										L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁₀	L ₁₁	L ₁₂	L ₁₃	L ₁₄	L ₁₅	L ₁₆	L ₁₇	L ₁₈	L ₁₉	L ₂₀	L ₂₁	L ₂₂	L ₂₃	L ₂₄	L ₂₅	L ₂₆	L ₂₇	L ₂₈	L ₂₉	L ₃₀	L ₃₁	L ₃₂	L ₃₃	L ₃₄	L ₃₅	L ₃₆	L ₃₇	L ₃₈	L ₃₉	L ₄₀	L ₄₁	L ₄₂	L ₄₃	L ₄₄	L ₄₅	L ₄₆	L ₄₇	L ₄₈	L ₄₉	L ₅₀	L ₅₁	L ₅₂	L ₅₃	L ₅₄	L ₅₅	L ₅₆	L ₅₇	L ₅₈	L ₅₉	L ₆₀	L ₆₁	L ₆₂	L ₆₃	L ₆₄	L ₆₅	L ₆₆	L ₆₇	L ₆₈	L ₆₉	L ₇₀	L ₇₁	L ₇₂	L ₇₃	L ₇₄	L ₇₅	L ₇₆	L ₇₇	L ₇₈	L ₇₉	L ₈₀	L ₈₁	L ₈₂	L ₈₃	L ₈₄	L ₈₅	L ₈₆	L ₈₇	L ₈₈	L ₈₉	L ₉₀	L ₉₁	L ₉₂	L ₉₃	L ₉₄	L ₉₅	L ₉₆	L ₉₇	L ₉₈	L ₉₉	L ₁₀₀	L ₁₀₁	L ₁₀₂	L ₁₀₃	L ₁₀₄	L ₁₀₅	L ₁₀₆	L ₁₀₇	L ₁₀₈	L ₁₀₉	L ₁₁₀	L ₁₁₁	L ₁₁₂	L ₁₁₃	L ₁₁₄	L ₁₁₅	L ₁₁₆	L ₁₁₇	L ₁₁₈	L ₁₁₉	L ₁₂₀	L ₁₂₁	L ₁₂₂	L ₁₂₃	L ₁₂₄	L ₁₂₅	L ₁₂₆	L ₁₂₇	L ₁₂₈	L ₁₂₉	L ₁₃₀	L ₁₃₁	L ₁₃₂	L ₁₃₃	L ₁₃₄	L ₁₃₅	L ₁₃₆	L ₁₃₇	L ₁₃₈	L ₁₃₉	L ₁₄₀	L ₁₄₁	L ₁₄₂	L ₁₄₃	L ₁₄₄	L ₁₄₅	L ₁₄₆	L ₁₄₇	L ₁₄₈	L ₁₄₉	L ₁₅₀	L ₁₅₁	L ₁₅₂	L ₁₅₃	L ₁₅₄	L ₁₅₅	L ₁₅₆	L ₁₅₇	L ₁₅₈	L ₁₅₉	L ₁₆₀	L ₁₆₁	L ₁₆₂	L ₁₆₃	L ₁₆₄	L ₁₆₅	L ₁₆₆	L ₁₆₇	L ₁₆₈	L ₁₆₉	L ₁₇₀	L ₁₇₁	L ₁₇₂	L ₁₇₃	L ₁₇₄	L ₁₇₅	L ₁₇₆	L ₁₇₇	L ₁₇₈	L ₁₇₉	L ₁₈₀	L ₁₈₁	L ₁₈₂	L ₁₈₃	L ₁₈₄	L ₁₈₅	L ₁₈₆	L ₁₈₇	L ₁₈₈	L ₁₈₉	L ₁₉₀	L ₁₉₁	L ₁₉₂	L ₁₉₃	L ₁₉₄	L ₁₉₅	L ₁₉₆	L ₁₉₇	L ₁₉₈	L ₁₉₉	L ₂₀₀	L ₂₀₁	L ₂₀₂	L ₂₀₃	L ₂₀₄	L ₂₀₅	L ₂₀₆	L ₂₀₇	L ₂₀₈	L ₂₀₉	L ₂₁₀	L ₂₁₁	L ₂₁₂	L ₂₁₃	L ₂₁₄	L ₂₁₅	L ₂₁₆	L ₂₁₇	L ₂₁₈	L ₂₁₉	L ₂₂₀	L ₂₂₁	L ₂₂₂	L ₂₂₃	L ₂₂₄	L ₂₂₅	L ₂₂₆	L ₂₂₇	L ₂₂₈	L ₂₂₉	L ₂₃₀	L ₂₃₁	L ₂₃₂	L ₂₃₃	L ₂₃₄	L ₂₃₅	L ₂₃₆	L ₂₃₇	L ₂₃₈	L ₂₃₉	L ₂₄₀	L ₂₄₁	L ₂₄₂	L ₂₄₃	L ₂₄₄	L ₂₄₅	L ₂₄₆	L ₂₄₇	L ₂₄₈	L ₂₄₉	L ₂₅₀	L ₂₅₁	L ₂₅₂	L ₂₅₃	L ₂₅₄	L ₂₅₅	L ₂₅₆	L ₂₅₇	L ₂₅₈	L ₂₅₉	L ₂₆₀	L ₂₆₁	L ₂₆₂	L ₂₆₃	L ₂₆₄	L ₂₆₅	L ₂₆₆	L ₂₆₇	L ₂₆₈	L ₂₆₉	L ₂₇₀	L ₂₇₁	L ₂₇₂	L ₂₇₃	L ₂₇₄	L ₂₇₅	L ₂₇₆	L ₂₇₇	L ₂₇₈	L ₂₇₉	L ₂₈₀	L ₂₈₁	L ₂₈₂	L ₂₈₃	L ₂₈₄	L ₂₈₅	L ₂₈₆	L ₂₈₇	L ₂₈₈	L ₂₈₉	L ₂₉₀	L ₂₉₁	L ₂₉₂	L ₂₉₃	L ₂₉₄	L ₂₉₅	L ₂₉₆	L ₂₉₇	L ₂₉₈	L ₂₉₉	L ₃₀₀	L ₃₀₁	L ₃₀₂	L ₃₀₃	L ₃₀₄	L ₃₀₅	L ₃₀₆	L ₃₀₇	L ₃₀₈	L ₃₀₉	L ₃₁₀	L ₃₁₁	L ₃₁₂	L ₃₁₃	L ₃₁₄	L ₃₁₅	L ₃₁₆	L ₃₁₇	L ₃₁₈	L ₃₁₉	L ₃₂₀	L ₃₂₁	L ₃₂₂	L ₃₂₃	L ₃₂₄	L ₃₂₅	L ₃₂₆	L ₃₂₇	L ₃₂₈	L ₃₂₉	L ₃₃₀	L ₃₃₁	L ₃₃₂	L ₃₃₃	L ₃₃₄	L ₃₃₅	L ₃₃₆	L ₃₃₇	L ₃₃₈	L ₃₃₉	L ₃₄₀	L ₃₄₁	L ₃₄₂	L ₃₄₃	L ₃₄₄	L ₃₄₅	L ₃₄₆	L ₃₄₇	L ₃₄₈	L ₃₄₉	L ₃₅₀	L ₃₅₁	L ₃₅₂	L ₃₅₃	L ₃₅₄	L ₃₅₅	L ₃₅₆	L ₃₅₇	L ₃₅₈	L ₃₅₉	L ₃₆₀	L ₃₆₁	L ₃₆₂	L ₃₆₃	L ₃₆₄	L ₃₆₅	L ₃₆₆	L ₃₆₇	L ₃₆₈	L ₃₆₉	L ₃₇₀	L ₃₇₁	L ₃₇₂	L ₃₇₃	L ₃₇₄	L ₃₇₅	L ₃₇₆	L ₃₇₇	L ₃₇₈	L ₃₇₉	L ₃₈₀	L ₃₈₁	L ₃₈₂	L ₃₈₃	L ₃₈₄	L ₃₈₅	L ₃₈₆	L ₃₈₇	L ₃₈₈	L ₃₈₉	L ₃₉₀	L ₃₉₁	L ₃₉₂	L ₃₉₃	L ₃₉₄	L ₃₉₅	L ₃₉₆	L ₃₉₇	L ₃₉₈	L ₃₉₉	L ₄₀₀	L ₄₀₁	L ₄₀₂	L ₄₀₃	L ₄₀₄	L ₄₀₅	L ₄₀₆	L ₄₀₇	L ₄₀₈	L ₄₀₉	L ₄₁₀	L ₄₁₁	L ₄₁₂	L ₄₁₃	L ₄₁₄	L ₄₁₅	L ₄₁₆	L ₄₁₇	L ₄₁₈	L ₄₁₉	L ₄₂₀	L ₄₂₁	L ₄₂₂	L ₄₂₃	L ₄₂₄	L ₄₂₅	L ₄₂₆	L ₄₂₇	L ₄₂₈	L ₄₂₉	L ₄₃₀	L ₄₃₁	L ₄₃₂	L ₄₃₃	L ₄₃₄	L ₄₃₅	L ₄₃₆	L ₄₃₇	L ₄₃₈	L ₄₃₉	L ₄₄₀	L ₄₄₁	L ₄₄₂	L ₄₄₃	L ₄₄₄	L ₄₄₅	L ₄₄₆	L ₄₄₇	L ₄₄₈	L ₄₄₉	L ₄₅₀	L ₄₅₁	L ₄₅₂	L ₄₅₃	L ₄₅₄	L ₄₅₅	L ₄₅₆	L ₄₅₇	L ₄₅₈	L ₄₅₉	L ₄₆₀	L ₄₆₁	L ₄₆₂	L ₄₆₃	L ₄₆₄	L ₄₆₅	L ₄₆₆	L ₄₆₇	L ₄₆₈	L ₄₆₉	L ₄₇₀	L ₄₇₁	L ₄₇₂	L ₄₇₃	L ₄₇₄	L ₄₇₅	L ₄₇₆	L ₄₇₇	L ₄₇₈	L ₄₇₉	L ₄₈₀	L ₄₈₁	L ₄₈₂	L ₄₈₃	L ₄₈₄	L ₄₈₅	L ₄₈₆	L ₄₈₇	L ₄₈₈	L ₄₈₉	L ₄₉₀	L ₄₉₁	L ₄₉₂	L ₄₉₃	L ₄₉₄	L ₄₉₅	L ₄₉₆	L ₄₉₇	L ₄₉₈	L ₄₉₉	L ₅₀₀	L ₅₀₁	L ₅₀₂	L ₅₀₃	L ₅₀₄	L ₅₀₅	L ₅₀₆	L ₅₀₇	L ₅₀₈	L ₅₀₉	L ₅₁₀	L ₅₁₁	L ₅₁₂	L ₅₁₃	L ₅₁₄	L ₅₁₅	L ₅₁₆	L ₅₁₇	L ₅₁₈	L ₅₁₉	L ₅₂₀	L ₅₂₁	L ₅₂₂	L ₅₂₃	L ₅₂₄	L ₅₂₅	L ₅₂₆	L ₅₂₇	L ₅₂₈	L ₅₂₉	L ₅₃₀	L ₅₃₁	L ₅₃₂	L ₅₃₃	L ₅₃₄	L ₅₃₅	L ₅₃₆	L ₅₃₇	L ₅₃₈	L ₅₃₉	L ₅₄₀	L ₅₄₁	L ₅₄₂	L ₅₄₃	L ₅₄₄	L ₅₄₅	L ₅₄₆	L ₅₄₇	L ₅₄₈	L ₅₄₉	L ₅₅₀	L ₅₅₁	L ₅₅₂	L ₅₅₃	L ₅₅₄	L ₅₅₅	L ₅₅₆	L ₅₅₇	L ₅₅₈	L ₅₅₉	L ₅₆₀	L ₅₆₁	L ₅₆₂	L ₅₆₃	L ₅₆₄	L ₅₆₅	L ₅₆₆	L ₅₆₇	L ₅₆₈	L ₅₆₉	L ₅₇₀	L ₅₇₁	L ₅₇₂	L ₅₇₃	L ₅₇₄	L ₅₇₅	L ₅₇₆	L ₅₇₇	L ₅₇₈	L ₅₇₉	L ₅₈₀	L ₅₈₁	L ₅₈₂	L ₅₈₃	L ₅₈₄	L ₅₈₅	L ₅₈₆	L ₅₈₇	L ₅₈₈	L ₅₈₉	L ₅₉₀	L ₅₉₁	L ₅₉₂	L ₅₉₃	L ₅₉₄	L ₅₉₅	L ₅₉₆	L ₅₉₇	L ₅₉₈	L ₅₉₉	L ₆₀₀	L ₆₀₁	L ₆₀₂	L ₆₀₃	L ₆₀₄	L ₆₀₅	L ₆₀₆	L ₆₀₇	L ₆₀₈	L ₆₀₉	L ₆₁₀	L ₆₁₁	L ₆₁₂	L ₆₁₃	L ₆₁₄	L ₆₁₅	L ₆₁₆	L ₆₁₇	L ₆₁₈	L ₆₁₉	L ₆₂₀	L ₆₂₁	L ₆₂₂	L ₆₂₃	L ₆₂₄	L ₆₂₅	L ₆₂₆	L ₆₂₇	L ₆₂₈	L ₆₂₉	L ₆₃₀	L ₆₃₁	L ₆₃₂	L ₆₃₃	L ₆₃₄	L ₆₃₅	L ₆₃₆	L ₆₃₇	L ₆₃₈	L ₆₃₉	L ₆₄₀	L ₆₄₁	L ₆₄₂	L ₆₄₃	L ₆₄₄	L ₆₄₅	L ₆₄₆	L ₆₄₇	L ₆₄₈	L ₆₄₉	L ₆₅₀	L ₆₅₁	L ₆₅₂	L ₆₅₃	L ₆₅₄	L ₆₅₅	L ₆₅₆	L ₆₅₇	L ₆₅₈	L ₆₅₉	L ₆₆₀	L ₆₆₁	L ₆₆₂	L ₆₆₃	L ₆₆₄	L ₆₆₅	L ₆₆₆	L ₆₆₇	L ₆₆₈	L ₆₆₉	L ₆₇₀	L ₆₇₁	L ₆₇₂	L ₆₇₃	L ₆₇₄	L ₆₇₅	L ₆₇₆	L ₆₇₇	L ₆₇₈	L ₆₇₉	L ₆₈₀	L ₆₈₁	L ₆₈₂	L ₆₈₃	L ₆₈₄	L ₆₈₅	L ₆₈₆	L ₆₈₇	L ₆₈₈	L ₆₈₉	L ₆₉₀	L ₆₉₁	L ₆₉₂	L ₆₉₃	L ₆₉₄	L ₆₉₅	L ₆₉₆	L ₆₉₇	L ₆₉₈	L ₆₉₉	L ₇₀₀	L ₇₀₁	L ₇₀₂	L ₇₀₃	L ₇₀₄	L ₇₀₅	L ₇₀₆	L ₇₀₇	L ₇₀₈	L ₇₀₉	L ₇₁₀	L ₇₁₁	L ₇₁₂	L ₇₁₃	L ₇₁₄	L ₇₁₅	L ₇₁₆	L ₇₁₇	L ₇₁₈	L ₇₁₉	L ₇₂₀	L ₇₂₁	L ₇₂₂	L ₇₂₃	L ₇₂₄	L ₇₂₅	L ₇₂₆	L ₇₂₇	L ₇₂₈	L ₇₂₉	L ₇₃₀	L ₇₃₁
-------------	-----------------	--------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

SPIS KATALOGÓW

znajdujących się w druku

„AE4 Mierniki, liczniki, przekładniki”
 „B1 Maszyny i urządzenia budowlane”
 „C1 Urządzenia do transportu bliskiego”
 „CH1 Sprężarki amoniakalne”
 „F2 Sprężarki powietrzne”
 „J10 Osprzęt sieciowy”
 „K4 Przewody”
 „M20 Silniki trójfazowe indukcyjne przeciwwybuchowe”
 „W1 Maszyny włókiennicze”

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń dotyczących treści, układu i formy katalogów.

Nadsyłane uwagi stanowiąc będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu

SPRZEDAŻ KATALOGÓW

prowadzi dla Odbiorców z całego kraju — Centralna Składnica Aparatów Elektrycznych i Silników, Warszawa, ul. Nowogrodzka 50

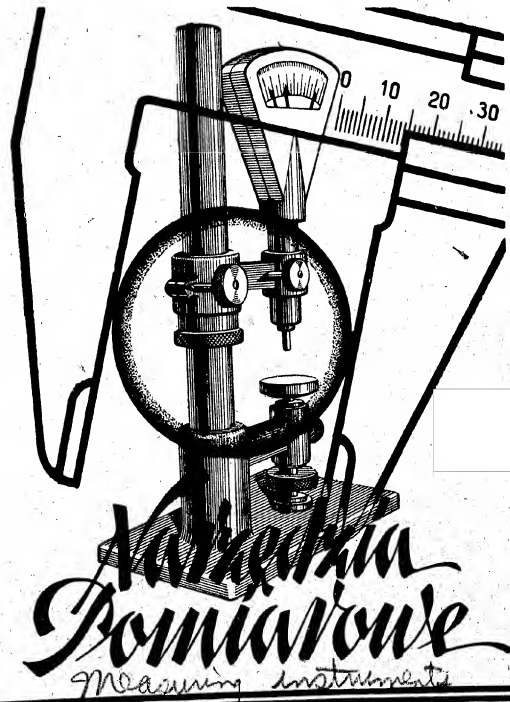
— w drodze:
 — wysyłki abonamentowej oraz za zaliczeniem pocztowym (na pisemne zamówienia Odbiorców katalogów) — sprzedaży odręcznej za gotówkę.

SPIS KATALOGÓW

znajdujących się w sprzedaży

„A-3 Wylączniki wysokiego napięcia”
 „A-7 Szafy przyłączone wysokiego napięcia”
 „A-1400 Artykuły piecowe”
 „AP-4 Armatura przemysłowa — Armatura różna”
 „B-5 Pompy”
 „E1 Kotły i wyposażenie kotłów”
 „J-8 Oprawy oświetleniowe”
 „K-5 Kable”
 „KN-7 Wyposażenie obrabiarek”
 „KN-11 Narzędzia do obróbki drewna”
 „M18 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d” wielkości 3÷9”
 „M19 Silniki trójfazowe indukcyjne serii „d” wielkości 10÷13”
 „N-6 Narzędzia pomiarowe”
 „N-12 Frezy”
 „N-13 Rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki”
 „N-14 Narzędzia do gwintowania”
 „N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatach”
 „O-4 Akumulatory trakcyjne”
 „OB1 Tokarki”
 „OB2 Wiertarki i frezarki”
 „OB3 Obrabiarki różne”
 „OB4 Prasy, młoty, nożyce, giętarki”
 „OB5 Obrabiarki do drewna”
 „P-3 Gazomierze”
 „R-1 Części i podzespoły radiotechniczne”
 „RO-1 Maszyny i narzędzia rolnicze”
 „S-1 Artykuły ściernie”
 „T-1 Aparaty telefoniczne”
 „T-2 Części aparatów telefonicznych”
 „T-3 Łącznice ręczne”
 „T-4 Łącznice automatyczne abonamentowe”
 „T-5 Łącznice automatyczne miejskie”
 „T-6 Części łącznic telefonicznych”
 „T-9 Łącznice międzymiastowe”
 „T-10 Sprzęt teletransmisyjny”

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



STAT

KATALOG N-6

Marzec 1953

STAT

DO KORZYSTAJĄCYCH Z KATALOGÓW

Zwracamy się z apelem do wszystkich korzystających z katalogów o nadsyłanie pod naszym adresem wszelkich uwag i spostrzeżeń poczynionych na temat ukazujących się katalogów i dotyczących ich treści, układu, formy itp.

Nadesłane uwagi stanowiąc będą dla nas cenny materiał przy prowadzeniu dalszych prac katalogowych.

**Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
Centralny Zarząd Zbytu**

Sprzedaż katalogów wyrobów metalowych odbywa się wyłącznie w sklepach wzorcowych, których adresy podajemy niżej:

Białystok, ul. Stalina 8
Bydgoszcz, ul. 1 Maja 47
Gdańsk, ul. Długi Targ 33/34
Gdynia, ul. Starowiejska 3
Stalinogród, ul. 3 Maja 23
Kielce, ul. Sienkiewicza 23
Kraków, ul. Szewska 6
Koszalin, ul. Świerczewskiego 9
Lublin, ul. Krak. Przedmieście 28
Łódź, ul. Piotrkowska 150

Olsztyn, ul. 1 Maja 2
Opole, ul. Stalina 1
Poznań, ul. Szkolna 5
Radom, ul. Marchlewskiego 7
Rzeszów, ul. Matejki 10
Szczecin, ul. Ks. Przemysława 7
Warszawa, Pl. Grzybowski 2
Warszawa, ul. Targowa 64
Wrocław, ul. Olawska 21/23
Zielona Góra, Pl. Lenina 16

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego Centralny Zarząd Zbytu

Warszawa, ul. Przemysłowa 26

Katalog N-6

Marzec 1953

NARZĘDZIA POMIAROWE

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZESTYU

SPIS RZECZY

1. Uwagi ogólne

	Str.
Wstęp	3
Zastosowanie sprzętu mierniczego	3
Użytkowanie sprzętu mierniczego	4
Przechowywanie i konserwacja	7
Kontrola okresowa	8
Regeneracja narzędzi mierniczych i gospodarka nimi	13
Określenia i oznaczenia	15

2. Opisy i tablice katalogowe

Płytki wzorcowe	16
Przybory pomocnicze do pomiarów płytkami wzorcowymi	26
Uchwyty	26
Podstawy	28
Wkładki	29
Komplety przyborów	37
Kątowniki 90°	44
Mikrometry zewnętrzne	59
Wałeczki miernicze	86
Suwmiarki	99
Głębokościomierze suwmiarkowe	106
Wysokościomierze suwmiarkowe	111
Czujniki zegarowe	113
Przyrządy czujnikowe do pomiarów bezpośrednich i metodą porównawczą	117
Podstawy mikroczujników	127
Krawędzie miernicze	129
Sinusnica	135
Kątowniki wzorcowe	146
Przymy	147
Podstawy traserskie	151
Podstawy traserskie śrubowe	156
Płyty miernicze	157
Liniאלy powierzchniowe i kątowniki	159
Przymiary kreskowe	165
Podstawy do linaliów traserskich	168
Przyrządy kłowe i kontrolne	170
Cyrkle i macki	171

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZESTYU

1. UWAGI OGÓLNE

WSTĘP

Jednym z ważnych czynników, którym przemysł metalowy zawdzięcza swój rozwój, jest organizacja kontroli technicznej, która, posługując się odpowiednim sprzętem mierniczym, sprawdza surowce, półfabrykaty i części gotowe, zapobiega powstawaniu braków, a przez to zapewnia prawidłowość działania części i zespołów będących przedmiotem produkcji.

Podstawowym sprzętem kontroli technicznej są wzorce i uniwersalne przyrządy miernicze służące do wzorcowania i kontroli narzędzi mierniczych np.: sprawdzianów oraz do bezpośredniej kontroli wymiarów i działania przedmiotów produkowanych.

Rola, jaką spełnia sprzęt mierniczy oraz jego wartość wymagają, ażeby był on należycie wykorzystywany oraz otaczany należytą opieką. Najważniejszymi czynnikami, od których to zależy są:

- odpowiednie zastosowanie sprzętu mierniczego,
- odpowiednie użytkowanie sprzętu mierniczego,
- przechowywanie i konserwacja,
- kontrola okresowa.

ZASTOSOWANIE SPRZĘTU MIERNICZEGO

Właściwy dobór sprzętu mierniczego zapewnia dobry pomiar i stanowi podstawę gospodarki narzędziowej; powinien zatem być brany w pierwszym rzędzie pod uwagę przy opracowywaniu planów produkcyjnych oraz przy planowaniu zaopatrzenia w sprzęt mierniczy, a następnie pilnie przestrzegany przy jego realizacji.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZĘTNY

Dobór odpowiedniego sprzętu mierniczego zależy od rodzaju i wielkości produkcji. Trzeba więc pamiętać, że przy obróbce dokładnej, gdzie tolerancja wykonania wynosi np.: 0,02 mm, nie powinno się używać do sprawdzania suwmiarki o dokładności pomiaru 0,1 mm i odwrotnie, przy obróbce zgrubnej nie należy używać do pomiarów mikrometra, a często nawet i suwmiarki.

Dla ułatwienia wyboru właściwego narzędzia mierniczego przyjmujemy, że jego dokładność powinna być 5 — 10 razy większa od tolerancji przedmiotu sprawdzanego, przy czym przedmioty o kształtach złożonych, przy tych samych tolerancjach wykonania co przedmioty proste, wymagają na ogół wyższych dokładności użytych do pomiarów narzędzi, zwłaszcza gdy zachodzi wzajemna zależność tolerancji poszczególnych wymiarów.

Narzędzia miernicze będące przedmiotem niniejszego katalogu są przeznaczone do wzorcowania uniwersalnych przyrządów mierniczych i sprawdzianów oraz do pomiarów przedmiotów produkcji jednostkowej lub małoseryjnej, to znaczy w tych przypadkach, gdy nie opłaca się stosowanie przyrządów specjalnych i sprawdzianów. Nie należy zatem stosować ich do bezpośredniej kontroli bieżącej produkcji wielkoseryjnej lub masowej.

UŻYTKOWANIE SPRZĘTU MIERNICZEGO

Na ogół na warsztacie nie docenia się wpływu, jaki posiada właściwe obchodzenie się z narzędziami mierniczymi na ich żywotność oraz dokładność wskazań. Otoczone należyłą opieką zachowują długo swą pełną przydatność, natomiast w rękach nieświadomych lub niedbalych użytkowników szybko niszczeją, powodując duże straty.

Przed użyciem każde narzędzie miernicze należy oczyścić dokładnie z ochronnej warstwy zabezpieczającej je przed rdzewieniem, która jak np.: tłuszcz, bardzo często kryje ostry pył, jakiego nie brak w pomieszczeniach fabrycznych, szczególnie sąsiadujących z działami obróbki szlifierskiej.

Płytki wzorcowe i przybory pomocnicze do nich, kątowniki i inne narzędzia miernicze wysokiej dokładności należy przed

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZĘTNY

użyciem zmywać benzyną i wycierać do sucha ściereczką fanelową lub skórą irchową. Do mycia zaleca się używać naczyń szklanych z przykryciem.

Przed rozpoczęciem pomiaru należy również oczyścić powierzchnie sprawdzane przedmiotów z zanieczyszczeń takich jak: wióry, pył szlifierski lub resztki chłodziwa oraz usunąć ostre krawędzie, rysy itp., gdyż wpływają one nie tylko na szybkie zużycie narzędzi, ale mogą również być powodem fałszywych pomiarów.

Nie wolno sprawdzać przedmiotów w ruchu, gdyż grozi to zniszczeniem narzędzia mierniczego lub spowodowaniem niebezpiecznego wypadku. Nie należy stosować siły przy wprowadzaniu narzędzia w otwór lub na przedmiot mierzony. Narzędzie miernicze powinno wchodzić z właściwym „czuciem”, przy czym wielkość nacisku, jaki wolno wywierać, jest w dużym stopniu zależna od wielkości i kształtu przedmiotu mierzonego.

Należy zwracać baczna uwagę, aby nacisk ten nie powodował uszkodzenia przyrządu mierniczego oraz nie wpływał na skazanie wyników pomiarów. Dobór właściwych nacisków ma zasadnicze znaczenie dla właściwego użytkowania sprzętu mierniczego.

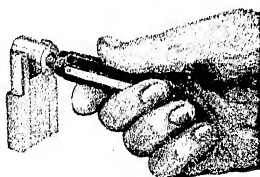
Narzędzie miernicze należy chronić przed magnetycznymi wpływami sąsiedztwa maszyn elektrycznych na prąd stały i temu podobnych urządzeń, gdyż namagnesowane narzędzia miernicze powodują błędy wskazań w pomiarach. W przypadku stwierdzenia choćby śladów namagnesowania należy przeprowadzić staranne odnamagnesowanie narzędzia.

Przy posługiwaniu się narzędziami mierniczymi należy brać pod uwagę wpływ, jaki mają zmiany temperatury na wymiary ciał fizycznych. Tak np.: płytka stalowa ogrzana o 1° C zwiększa swoją długość o około 1 mikron na każde 100 mm długości. Dlatego temperatura narzędzia mierniczego i przedmiotu sprawdzanego powinny być jednakowe. Pomiary należy starać się przeprowadzać w temperaturze 20° C. Jest to tzw. temperatura odniesienia, to znaczy temperatura, w której narzędzia pomiarowe są wzorcowane i sprawdzane.

Przestrzeganie jednakowych temperatur narzędzia mierniczego i przedmiotu sprawdzanego ma szczególne znaczenie przy

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

posługiwaniu się płytkami wzorcowymi, gdzie nawet krótkotrwała różnica temperatur wpływa na błędne wyniki pomiarów. Oto przykład:



Na podanym rysunku widzimy sprawdzian szczękowy utworzony z płytki wzorcowej o wymiarze nominalnym 20 mm i dwóch wkładek płasko-cylindrycznych. Jeżeli sprawdzian tłoczkowy o Φ 20 mm włożymy między szczęki sprawdzianu, można całość podnieść do góry. Jeżeli jednak weźmiemy w rękę płytkę wzorcową z przywartymi do niej wkładkami tylko na kilka sekund, ciepło ręki sprawi, że sprawdzian tłoczkowy wypadnie ze szczęk.

Aby z pomiarów przedmiotów stalowych płytkami wzorcowymi wyeliminować błędy wynikające z różnicy temperatur, nie należy przekraczać podanych poniżej dopuszczalnych odchyleń temperatury pomiarów.

Klasa płytek wzorcowych	Wymiary nominalne płytek			
	do 18	pow. 18 do 50	pow. 50 do 120	pow. 120 do 500
	Dopuszczalne \pm odchylenia temperatury od 20° C.			
I	6	4	2	1
II	8	5	3	2
III	8	6	4	3

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

Przystępując do pomiaru przedmiotów przyniesionych do sprawdzenia z pomieszczenia o innej temperaturze, należy najpierw doprowadzić je do temperatury otoczenia miejsca pomiarów przez położenie np. na płycie żeliwnej celem szybszego wyrównania temperatur, względnie należy odczekać odpowiedni okres czasu. Czas ten wynosi przy małych przedmiotach około 1 godz., przy dużych około 3 — 5 godz.

Narzędzia miernicze należy chronić przed mechanicznymi uszkodzeniami, a w razie uderzenia lub upadku na maszynę, płytę kontrolną lub podłogę należy niezwłocznie sprawdzić je lub przesłać do sprawdzenia.

Należy również zwracać uwagę na czystość rąk użytkowników narzędzi mierniczych, gdyż najmniejsze nawet ślady kwasów na rękach powodują niszczenie powierzchni mierniczych.

PRZECHOWYWANIE I KONSERWACJA

Płytki wzorcowe i uniwersalne narzędzia miernicze należy przechowywać w pomieszczeniach suchych o możliwie stałej temperaturze. Pomieszczenia te powinny być zabezpieczone przed wpływami lokalnych warunków panujących na oddziałach produkcyjnych, gdzie rodzaj pracy może powodować obecność w powietrzu ostrego pyłu, żrących oparów lub przyczyniać się do powstawania silnych wstrząsów.

Komplety płytek wzorcowych, wałeczków i innych narzędzi precyzyjnych należy przechowywać w zamkniętych szafach, narzędzia miernicze mniej precyzyjne na półkach w przystosowanych do ich wymiarów pudełkach lub futerałach. Pudełko powinno mieć wyraźne oznaczenia pozwalające na łatwe rozpoznanie ich zawartości oraz być tak rozmieszczone, aby był dostęp do każdego z nich bez potrzeby poruszania innych narzędzi. Płyty kontrolne powinny posiadać zdejmowane drewniane przykrycia.

Konserwacja ma na celu zabezpieczenie kosztownych narzędzi mierniczych przed wilgocią, kurzem oraz czynnikami chemicznymi o działaniu żrącym. Powierzchnie stalowe przy sprzyjających warunkach łatwo ulegają rdzewieniu. Nie zlikwidowane natychmiast po zauważeniu plamy rdzawej powierzchni mier-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

nicznych powodują głębokie wżarcia, które prowadzą do zmiany wymiaru początkowego, a tym samym do zabrakowania narzędzia mierniczego.

Aby konserwacja spełniła swoje zadanie, środki służące do tego celu muszą być wolne od zanieczyszczeń i sprawdzone na zawartość wody i kwasów. Przed zakonserwowaniem narzędzi miernicznych należy starannie sprawdzić ich powierzchnie pracujące. Wszelkie ciemne plamy należy usunąć, po czym narzędzia dokładnie umyć i wytrzeć do sucha.

Do mycia narzędzi miernicznych używa się benzyny oczyszczonej lub lotniczej. Zamiast benzyny można stosować czysty spirytus etylowy lub eter. Ściereczki używane do osuszania narzędzi miernicznych należy prać w benzynie. Używanie szmat lub tak zwanych końców jest szkodliwe ze względu na ich korodujące działanie.

Do konserwacji używa się wazelinę białą lub żółtą, względnie mieszaninę składającą się:

z oleju transformatorowego	3,5 l
wosku	1 kg

Wazelina jak i powyżej podany smar powinny być chemicznie obojętne i przed użyciem przegotowane dla usunięcia ewentualnych śladów wody. Smarowanie narzędzi miernicznych przeprowadza się na zimno za pomocą pędzla.

W zakonserwowanych narzędziach miernicznych, przebywających przez dłuższy czas bez używania, należy co 4 tygodnie sprawdzać stan powierzchni miernicznych.

KONTROLA OKRESOWA

Narzędzia miernicze używane na warsztacie ulegają wielu wpływom niszczącym, które powodują zmniejszanie się ich zdolności mierniczych.

Do najważniejszych z nich należy zaliczyć naturalne zużycie powierzchni miernicznych przez ścieranie w czasie użytkowania, a także przez korodujące działanie wilgoci, kwasów itp. oraz uszkodzenia mechaniczne jak skałczenia i deformacje na skutek uderzeń i upadków.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

Niezależnie od powyższego przez naturalne sezonowanie się materiału użytego do wykonania narzędzi miernicznych, mogą nastąpić zmiany wymiaru i kształtu, które w połączeniu ze zmianami powstającymi na skutek ścierania przyspieszają proces zużywania się tych narzędzi. Stwarza to konieczność ciągłej obserwacji procesu zużycia celem niedopuszczenia do strat w produkcji wynikających z przekroczenia ustalonych normami dokładności narzędzi.

Częstotliwość kontroli zależy od rodzaju narzędzia i jego pracy, a także w dużej mierze od kultury technicznej użytkowników narzędzi. Terminy kontroli okresowych powinny podlegać ścisłemu planowaniu, opartemu o wyniki systematycznej obserwacji zużywania się sprzętu mierniczego.

Celem kontroli okresowej jest ponadto zwrócenie uwagi na prawidłowość użytkowania i przechowywania narzędzi. Ponieważ kontrola okresowa powinna objąć przede wszystkim najbardziej istotne parametry dokładności narzędzi miernicznych, podany poniżej przegląd najważniejszych wzorców i narzędzi miernicznych wskazuje, na jakie elementy należy zwrócić szczególną uwagę oraz określa przybliżone terminy przeprowadzania sprawdzeń.

WZORCE

Płytki wzorcowe.

a) Podstawowe.

Kontrolę dokładności płytek podstawowych służących do sprawdzania płytek wzorcowych II i III klasy oraz do wzorcowania najdokładniejszych przyrządów miernicznych przeprowadza Główny Urząd Miar w terminach przez siebie ustalonych (nie rzadziej niż 12 miesięcy).

b) Podporządkowane

Kontrolę wymiarów, płaskości i równoległości przeprowadza użytkownik we własnym zakresie przez porównanie z płytkami podstawowymi za pomocą ultraoptimetru lub płytki interferencyjnej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Termin sprawdzania:

dla płytek przeznaczonych do nastawiania przyrządów mierniczych — co 3 — 6 miesięcy,
dla płytek przeznaczonych do bezpośredniego użytku na warsztacie — co 1 miesiąc.

Wałeczki miernicze.

Wałeczki służące do pomiaru pochyłeń, stożków, średnic podziałowych gwintów itp., bardzo szybko ulegają zużyciu wskutek wycierania się. Szczególnie przy sprawdzaniu średnicy podziałowej gwintów metodą jednowałeczkową, stosowaną często przy produkcji gwintowników szlifowanych, następuje silne zużycie wałeczka, przy czym jego średnica może ulec owalizacji.

Sprawdzanie średnicy wałeczków najlepiej przeprowadzać przy użyciu optimetru o działce elementarnej 1 lub 0,5 mikrona.

Terminy sprawdzania:

dla wałeczków używanych do sprawdzania produkcji bieżącej — co 7 dni,
dla wałeczków używanych do pomiarów stożków, zbieżności itp. — co 1 — 3 miesięcy.

Kątowniki 90°.

Sprawdzanie obejmuje:

1) Sprawdzanie kąta zewnętrznego.

Z trzech stosowanych metod sprawdzania kąta zewnętrznego:

a) za pomocą trzech kątowników,
b) za pomocą kątownika cylindrycznego,
c) za pomocą przyrządu o pochyłym ramieniu,
najszybciej przeprowadza się sprawdzanie przy użyciu kątownika cylindrycznego.

2) Sprawdzanie kąta wewnętrznego za pomocą mikrometru lub czujnika.

3) Sprawdzanie prostokątności bocznych płaszczyzn ramienia pionowego do podstawy.

Termin sprawdzania — co 3 miesiące.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

UNIWERSALNE PRZYRZĄDY MIERNICZE

Czujniki zegarowe.

Czujniki zegarowe są szeroko stosowane, a pracując w niekorzystnych warunkach, ulegają często uszkodzeniu.

Kontrola okresowa obejmuje:

- 1) sprawdzanie płynnego powracania trzpienia mierniczego z każdego położenia tak przy ruchu szybkim jak i powolnym;
- 2) sprawdzanie luzów międzyzębnych i ich wpływu na wyniki wskazań;
- 3) sprawdzanie wielkości nacisku trzpienia mierniczego przy jego ruchu w kierunku wskazań wzrastających;
- 4) wyznaczanie zmienności wskazań czujnika przy niezmiennych warunkach pomiaru;
- 5) sprawdzanie na ślady namagnesowania.

Terminy sprawdzania:

dla czujników znajdujących się w codziennym użytku na warsztacie — co 2 tyg. do 1 miesiąca,
dla innych czujników — 1—3 miesięcy.

Mikrometry.

Najbardziej uniwersalne narzędzie miernicze wymaga starannej konserwacji i wnikliwej kontroli.

Sprawdzanie okresowe obejmuje:

- 1) łatwość przesuwu wrzeciona;
- 2) płaskość powierzchni mierniczych kowadełka i wrzeciona;
- 3) równoległość powierzchni mierniczych;
- 4) działanie zacisku;
- 5) błędy wskazań w całym obszarze mierniczym.

Terminy sprawdzania:

dla mikrometrów używanych do sprawdzania produkcji bieżącej — co 7 dni,
dla mikrometrów służących do innych pomiarów — co 1—2 miesięcy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

Suwmiarki.

Sprawdzanie okresowe suwmiarek obejmuje:

- 1) sprawdzanie dokładności powierzchni mierniczych szczęk (za pomocą krawędzi wzorcarskiej);
- 2) sprawdzanie równoległości powierzchni mierniczych;
- 3) sprawdzanie łącznej mierniczej grubości szczęk do pomiarów wewnętrznych;
- 4) sprawdzanie wskazania zerowego suwmiarki.

Terminy sprawdzania:

- dla suwmiarek używanych codziennie w produkcji — co 1 miesiąc,
- dla suwmiarek używanych do innych pomiarów — co 3—6 miesięcy.

PRZYBORY POMOCNICZE DO POMIARÓW

Wkładki.

Wkładki płasko-cylindryczne, płasko-równoległe, płasko-ścięte, ostre i wkładki z kreską sprawdza się na płaskość i równoległość powierzchni oraz na wymiar. Bardzo starannie należy sprawdzać wkładki płasko-cylindryczne, używane do mierzenia otworów, gdyż ulegają one szybkiemu zużyciu się.

Terminy sprawdzania:

- dla wkładek używanych na warsztacie do sprawdzania produkcji — co 1 miesiąc,
- dla innych wkładek — co 3—4 miesięcy.

Sinusnica.

Sprawdzanie okresowe obejmuje:

- 1) kontrolę płaskości i prostoliniowości korpusu;
- 2) stopień zużycia wałków;
- 3) równoległość tworzących wałków do powierzchni roboczej sinusnicy.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

Terminy sprawdzania:
dla sinusnic używanych jako przyrządy traserskie lub obróbkowe — co 1—2 miesięcy,
dla sinusnic używanych jako przyrządy pomiarowe — co 4—6 miesięcy.

Płyty kontrolne.

Sprawdzanie na płaskość — co 3—6 miesięcy.

Przemy kontrolne.

Sprawdzanie na płaskość, równoległość boków i symetrię — co 3 miesiące.

Przyrządy kłowe kontrolne.

Sprawdzanie okresowe obejmuje:

- 1) sprawdzanie wzajemnej współosiowości kłów głowicy i konika;
- 2) sprawdzanie równoległości osi kłów do podstawy i boków w różnych położeniach konika;
- 3) sprawdzanie prostokątności czoła stopy do podstawy.

Terminy sprawdzania: co 3 miesiące.

REGENERACJA NARZĘDZI MIERNICZYCH I GOSPODARKA NIMI

Każdorazowe przeprowadzenie kontroli okresowej powoduje wycofanie z użytkowania na warsztacie pewnej ilości narzędzi mierniczych, jako nieodpowiadających wymaganiom ustalonym Polskimi Normami, przepisami Głównego Urzędu Miar lub innym warunkom.

Większość tych narzędzi nadaje się do naprawy i te poddaje się procesowi regeneracji, który polega najczęściej na doprowadzeniu powierzchni mierniczych i ich wzajemnego położenia do właściwego stanu.

Regenerację powierzchni mierniczych przeprowadza się przez szlifowanie, docieranie lub skrobanie z zachowaniem właściwych dla danego narzędzia dokładności.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Poniżej są podane ważniejsze narzędzia miernicze, które można poddać regeneracji oraz wymienione zabiegi potrzebne do przywrócenia im przydatności do użytku.

Płytki wzorcowe — przegrupowanie do klasy niższej dokładności.

Kątowniki — szlifowanie lub docieranie płaszczyzn i krawędzi mierniczych z zachowaniem dokładności kąta 90°.

Mikrometry — docieranie płaszczyzn mierniczych, kowadełek, regulacja luzu gwintu wrzeciona, regulacja sprzęgła, ustawianie bębna.

Suwmiarki — docieranie płaszczyzn mierniczych i naniesienie nowej podziałki noniusza.

Głębokościomierze — docieranie płaszczyzn mierniczych z zachowaniem zgodności zera podziałki i noniusza.

Krawędzie miernicze — docieranie ostrzy mierniczych z zachowaniem prostoliniowości.

Kątowniki wzorcarskie — szlifowanie lub docieranie płaszczyzn pracujących z zachowaniem dokładności kątów 90°.

Pryzmy — szlifowanie lub docieranie płaszczyzn pracujących z zachowaniem dokładności kątów i symetrii wybrania.

Płyty miernicze — szlifowanie, docieranie i skrobanie z zachowaniem płaskości i ilości punktów.

Przyrządy kłowe — skrobanie prowadnic, szlifowanie kłów i tulei prowadzących.

Wśród narzędzi mierniczych przekazanych do regeneracji będą takie, których nie można przywrócić do stanu pierwotnej jakości drogą naprawy (płytki pomiarowe, wałeczki miernicze), jak również takie, których naprawa przekracza możliwości użytkownika. Wtedy należy stosować zasadę, która polega na przenoszeniu narzędzi mierniczych z działu obróbki dokładnej, wymagającej narzędzi o wysokiej dokładności (jak narzędziownia, działy nacinania kół zębatych itp.) do działów obróbki mniej dokładnej.

Dla przykładu można powiedzieć, że suwmiarka po zdyskwalifikowaniu jej do pracy w narzędziowni może być przekazana do wypożyczalni działu blacharni. Po wykorzystaniu jej zdol-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

ności mierniczych w tym dziale może być przeniesiona np.: do kuźni, a później do krawalni w magazynie surowców i półfabrykatów.

W ten sposób postępując, każde narzędzie może być wykorzystane w jak najszerszym zakresie.

Przy przeklasyfikowywaniu narzędzi mierniczych oraz przenoszeniu z działu na dział należy przeprowadzać odpowiednie zmiany w kartach ewidencji tych narzędzi, narzędzia zaś przeklasyfikowane należy przechowywać zgodnie z nomenklaturą ustaloną dla całego zakładu przez dział Gospodarki Narzędziowej w oparciu o PN i przepisy Głównego Urzędu Miar.

OKREŚLENIA I OZNACZENIA

Nazwy i określenia narzędzi znormalizowanych podane są w katalogu w oparciu o Polskie Normy i Przepisy Głównego Urzędu Miar.

Wprowadzone do katalogu oznaczenia narzędzi w postaci symboli literowych (np. MAGa — dla głębokościomierza suwmiarkowego ze śrubą zaciskową i noniuszem 0,1 m) zgodne są z normą PN/M-02800 „Klasyfikacja i znakowanie inwentarza narzędziowego” i mają na celu stosowanie jednolitej symbolistyki w korespondencji i dokumentacji technicznej. Należy więc posługiwać się nimi w zamówieniach i inwentaryzacji, wzorując się na podanych w katalogu przykładach oznaczeń.

Pewna część narzędzi nie posiada symboli literowych, gdyż nie jest jeszcze objęta wymienioną normą i w tych przypadkach należy podawać w zamówieniach oznaczenie słowne (patrz przykłady oznaczeń).

W celu ułatwienia czytelnikowi zapoznania się ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi dla poszczególnych narzędzi, podano w katalogu numery Polskich Norm na narzędzia już znormalizowane. Przy narzędziach nieznormalizowanych pozostawione są miejsca wolne, w których czytelnik będzie mógł wpisywać numery odnoszących norm w miarę ich wydawania (ustalania) przez Polski Komitet Normalizacyjny. To samo dotyczy symboli dla narzędzi, o których wyżej powiedziano, a które nie mają symboli w katalogu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

2. OPISY I TABLICE KATALOGOWE

PLYTKI WZORCOWE

Płytki mają kształt prostopadłościanów o wymiarach:

Wymiar nominalny N	a	b
do 10	$30^{+0,2}$	$9^{+0,1}$
powyżej 10	$35^{+0,2}$	$9^{+0,1}$

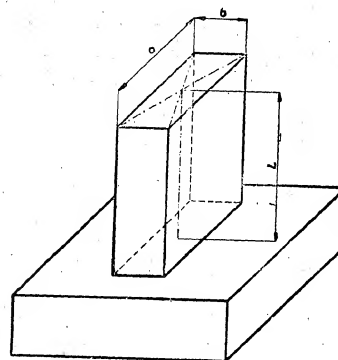
w których dwie przeciwległe płaszczyzny są powierzchniami mierniczymi. Powierzchnie te są do siebie ściśle równoległe, płaskie i bardzo gładkie. Odległość L między tymi powierzchniami mierzona w ich środku stanowi wymiar mierniczy rzeczy, który różniący się od nominalnego o tolerancję wykonawczą, która w zależności od klasy dokładności wykonania płytek oraz wielkości wymiaru mierniczego waha się w granicach podanych w następnych tabelach. Dzięki wysokiej gładkości i płaskości powierzchni mierniczych płytki układane w stosy przylegają do siebie z siłą wystarczającą do posługiwania się stosem w sposób ostrożny jak bryłą jednolitą (działanie sił cząsteczkowych).

Płytki wzorcowe w zakresie do 500 mm wykonuje się w trzech klasach dokładności oznaczonych: I, II lub III, zgodnie z normą PN/M-53101. Płytki wzorcowe klasy I przeznaczone są do sprawdzania płytek wzorcowych pozostałych klas dokładności.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Płytki wzorcowe klasy II przeznaczone są do sprawdzania i nastawiania sprawdzianów i przeciw sprawdzianów oraz innych przyrządów pomiarowych.

Płytki wzorcowe klasy III przeznaczone są do bezpośredniego użycia na warsztacie np.: w zastępstwie sprawdzianów i przeciw sprawdzianów, do przeprowadzania pomiarów odległości osi otworów w korpusach wszelkiego rodzaju uchwytów i przyrządów itp.



Klasę dokładności płytek wzorcowych określa się w zależności od błędów: płaskości i nierównoległości powierzchni mierniczych oraz wymiaru środkowego płytki, mierzonych w temperaturze odniesienia równej 20° C. Podana na str. 18 tabela zawiera dopuszczalne błędy wymiarowe płytek wzorcowych dla poszczególnych klas, przy czym:

N — oznacza wymiar nominalny płytki wzorcowej w mm odpowiadający umieszczonemu na niej oznaczeniu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

W — oznacza dopuszczalną odchyłkę wymiaru rzeczywistego w punkcie środkowym powierzchni mierniczych od wymiaru nominalnego, wyrażoną w mikronach.

p — oznacza błąd płaskości powierzchni mierniczych.

Dopuszczalny błąd równoległości powinien być zawsze zawarty w polu tolerancji W wymiaru środkowego.

Nominalny wymiar płytki N	K l a s a					
	I		II		III	
	p	± W	p	± W	p	± W
mm	m i k r o n ó w					
do 10	0,15	0,08	0,25	0,15	0,40	0,60
od 10 do 25		0,10		0,20		0,70
30		0,12		0,24		0,74
40		0,16		0,32		0,82
50		0,20		0,40		0,90
75		0,30		0,60		1,10
100		0,40		0,80		1,30
150		0,60		1,20		1,70
200		0,80		1,60		2,10
300		1,20		2,40		2,90
400		1,60		3,20		3,70
500		2,00		4,00		4,50
600	0,25	2,4	0,4	4,8	0,6	5,3
700		2,8		5,6		6,1
800		3,2		6,4		6,9
900		3,6		7,2		7,7
1000		4,0		8,0		8,5

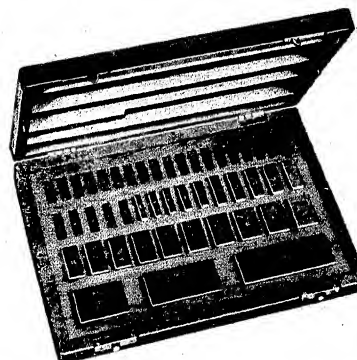
Płytki dostarcza się w kompletach o znormalizowanej ilości sztuk i znormalizowanych wymiarach wg PN/M-53 102. Ilość i wymiary płytek w kompletach są tak dobrane, ażeby w określonym zakresie i dla określonej dokładności z pojedynczych płytek lub jak najmniejszej ich ilości ułożonej w stos uzyskać żądany wymiar.

Zamieszczone na stronach od 19 — 24 tablice podają składy podstawowych kompletów płytek wzorcowych i ich oznaczenia.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Komplet mały MLAa

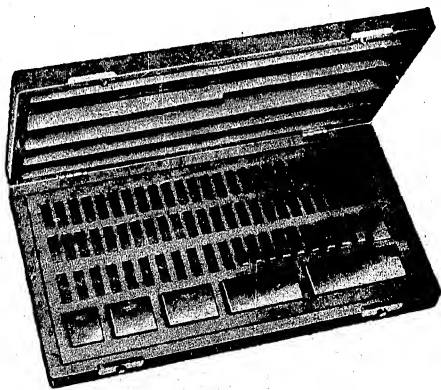
zawiera 47 płytek



Ilość płytek	W y m i a r y w mm												Stopniowanie wymiaru płytek co: mm
1	1,005												
9	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09				0,01
9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9				0,1
24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
4	25			50			75			100			25

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

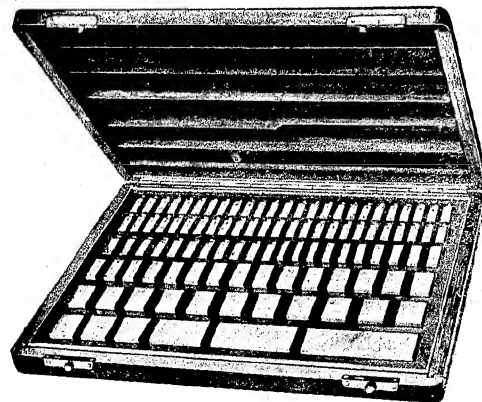
Komplet średni MLAb
zawiera 76 płytek



Ilość płytek	W y m i a r y w mm										Stopniowanie wymiaru płytek co: mm
1	1,005										0,01
49	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	
	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	
	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	
	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	
	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49		0,5
19	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5		
5	10		20		30		40		50		10
2	25				100						

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Komplet duży MLAc
zawiera 103 płytki



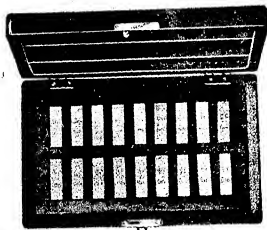
Ilość płytek	W y m i a r y w mm										Stopniowanie wymiaru płytek co: mm
1	1,005										0,01
49	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	
	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	
	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	
	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	
	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49		0,5
49	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	
	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	0,5
	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	
	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5		
4	25		50		75		100				25

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

KOMPLETY POMOCNICZE

Dla rozszerzenia stosowalności kompletów podstawowych służą komplety pomocnicze. Do pomiarów z dokładnością mikronową służy komplet MLAd (uzupełniający) złożony z 18 płytek o wymiarach:

Komplet uzupełniający mikronowy MLAd:



Ilość płytek	W y m i a r y w mm					Stopniowanie wymiaru płytek co: mm
9	1,001	1,002	1,003	1,004	1,005	0,001
	1,006	1,007	1,008	1,009		
9	1—0,009	1—0,008	1—0,007	1—0,006	1—0,005	0,001
	1—0,004	1—0,003	1—0,002	1—0,001		

U w a g a: Płytki MLAd wykonuje się tylko w dwóch klasach dokładności: I i II.

Rozszerzenie zakresu zastosowań oraz ułatwienie i skrócenie czasu układania stosów uzyskuje się przy pomocy następujących kompletów uzupełniających:

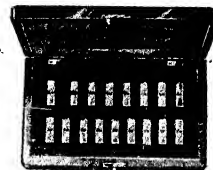
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Komplet uzupełniający setkowy MLAc zawiera 10 płytek



Ilość płytek	W y m i a r y w mm					Stopniowanie wymiaru płytek co: mm
10	1—0,1	1—0,09	1—0,08	1—0,07	1—0,06	0,01
	1—0,05	1—0,04	1—0,03	1—0,02	1—0,01	

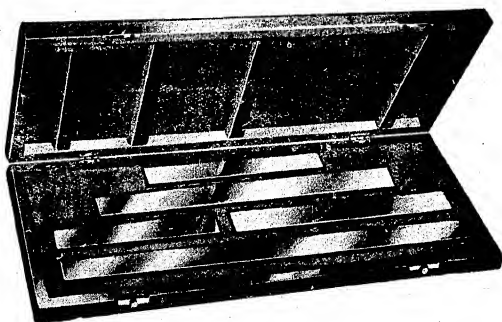
Komplet uzupełniający małe wymiary MLAf zawiera 18 płytek



Ilość płytek	W y m i a r y w mm										Stopniowanie płytek co: mm
9	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,01	
8	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9		0,1	
1	0,405										

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBITY**

Komplet uzupełniający duże wymiary MLAg zawiera 5 płytek



Ilość płytek	W y m i a r y w mm				
	150	200	300	400	500
5					

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBITY**

Przy układaniu zapotrzebowania na komplety płytek wzorcowych podstawowych oraz uzupełniających, należy zwrócić uwagę na ilość osób, które będą posługiwać się jednocześnie jednym kompletem podstawowym. W zależności bowiem od wielkości kompletu można uzyskać różne ilości stosów tego samego wymiaru, co ilustruje następujący przykład:

wymiar 79,51 mm można zestawić	
z kompletu małego	3 razy
" " średniego	3 "
" " dużego	9 "

Ilości te można w pewnych zakresach powiększyć przy pomocy kompletów uzupełniających, które jednocześnie wpływają na zmniejszenie zużycia płytek podstawowych.

Opakowanie:

Komplety płytek są dostarczane w futerałach drewnianych.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podawać:

- nazwę płytek,
- symbol płytek,
- klasę dokładności,
- numer normy PN.

Przykłady oznaczeń w zamówieniach:

- kompletu dużego płytek (103 szt.) II klasy dokładności — „Płytki wzorcowe MLAc-II-PN/M-53102“;
- kompletu uzupełniającego mikronowego (18 szt.) I klasy dokładności — „Płytki wzorcowe MLAd-I-PN/M-53102“;
- kompletu uzupełniającego duże wymiary (5 szt.) III klasy dokładności — „Płytki wzorcowe MLAg-III-PN/M-53102“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

PRZYBORY POMOCNICZE DO POMIARÓW PŁYTKAMI WZORCOWYMI

Dużym ułatwieniem w posługiwaniu się płytkami wzorcowymi w pomiarach warsztatowych są przybory pomocnicze do nich, które jednocześnie rozszerzają zakres stosowności płytek oraz zmniejszają szybkość zużywania się tychże.

Przybory typów znormalizowanych dzielą się na trzy grupy:

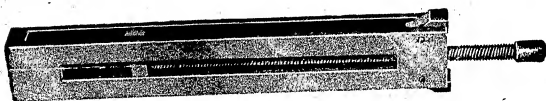
- uchwyty do płytek wzorcowych,
- podstawy do uchwytów,
- wkładki.

Uchwyty służą do składania na żądany wymiar zestawów pomiarowych złożonych z płytek i wkładek, wkładki natomiast mogą być poza tym stosowane przy pomiarach płytkami bez uchwytów, a w szczególnych przypadkach i bez płytek, jako pomocnicze narzędzie miernicze.

Podstawy w połączeniu z uchwytami i płytkami oraz przy użyciu wkładki ostrej służą do dokładnego trasowania, a przy użyciu innych wkładek z trzpieniem mikrometrycznym do pomiarów głębokości.

Płaskość powierzchni mierniczych uchwytów i wkładek odpowiada dokładności wykonania płytek wzorcowych III klasy. Uchwyty i wkładki oraz podstawy dostarcza się pojedynczo lub w kompletach.

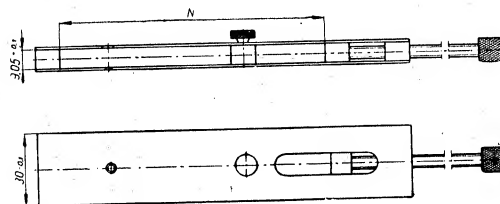
UCHWYTY



Uchwyty do płytek wzorcowych MLUb, służą do wykonywania pomiarów warsztatowych i czynności traserskich przy pomocy płytek wzorcowych i wkładek. Uchwyty wykonane są ze stali. Części oporowe uchwytu oraz suwak są hartowane, od-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

puszczane i sezonowane. Powierzchnie miernicze dokładnie docierane. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53103.



Zakres mierniczy w mm	Oznaczenie	Zakres mierniczy w mm	Oznaczenie
60	MLUb-1 PN/M-53103	400	MLUb-5 PN/M-53103
100	MLUb-2 PN/M-53103	630	MLUb-6 PN/M-53103
160	MLUb-3 PN/M-53103	1000	MLUb-7 PN/M-53103
250	MLUb-4 PN/M-53103		

Uchwyty o zakresie mierniczym 160 mm i większym posiadają przestawialną wkładkę oporową, umożliwiającą stosowanie krótszej śruby mocującej. Wszystkie uchwyty oprócz uchwytu o zakresie mierniczym 60 mm posiadają nakrętkę, która pozwala na szybki przesuw śruby bez udziału gwintu.

Sposób zamówienia uchwytów pojedynczych:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie. Przykład oznaczenia w zamówieniu uchwytu do płytek o zakresie pomiarów 160 mm:

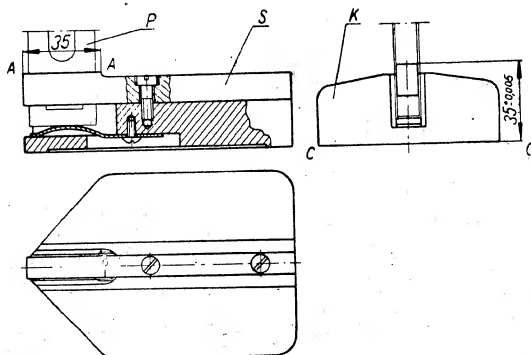
„Uchwyt do płytek wzorcowych MLUb-3 PN/M-53103“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

PODSTAWY



Podstawa do uchwytów MLUm, razem z płytkami wzorcowymi, wkładką ostrą i uchwytem do płytek wzorcowych służy do trasowania, a przy użyciu innego rodzaju wkładek do różnych czynności pomiarowych. Wykonywana ze stali lub żeliwa. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53106.



Podstawa do uchwytów składa się z korpusu K oraz umocowanej w nim wkładki S, na której umieszcza się płytki wzorcowe.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Miedzy sprężyną i wkładką S wsuwa się uchwyt do płytek wzorcowych P, łączący w jedną całość podstawę do uchwytów, płytki wzorcowe i odpowiednią wkładkę.

Korpus K jest wykonany ze stali lub żeliwa, wkładka S ze stali odpornej na ścieranie. Powierzchnia C-C korpusu wykonanego ze stali oraz wkładka są hartowane, odpuszczane i dokładnie docierane. Odległość płaszczyzny A-A wkładki do płaszczyzny C-C korpusu wynosi $35 \pm 0,005$.

Sposób zamówienia:

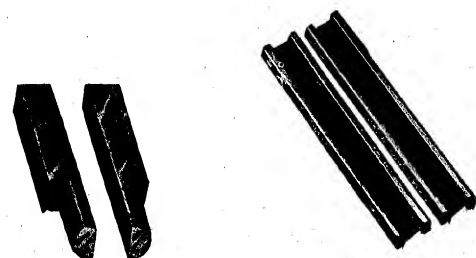
W zamówieniu należy podać oznaczenie: MLUm, Nr normy PN oraz rodzaj materiału korpusu K.

Przykład oznaczenia do zamówienia stalowej podstawy do uchwytów:

„Podstawa do uchwytów stalowa MLUm-PN/M-53106“.

WKŁADKI

Wkładki płasko-cylindryczne MLUc



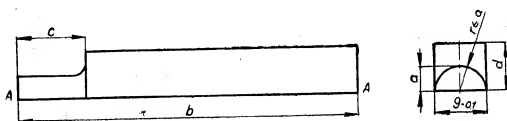
Wkładki MLUc 1, 2, 3.

Wkładki MLUc 4 i 5.

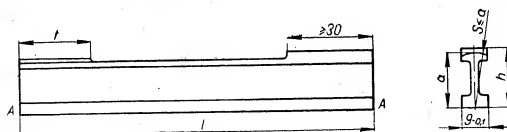
Wkładki płasko-cylindryczne MLUc wykonywane są w dwóch odmianach różniących się kształtem. Stosuje się je do mierzenia wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych, zwłaszcza średnic, przy pomocy płytek wzorcowych i uchwytów do płytek wzorcowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Wykonane są ze stali odpornej na ścieranie, hartowane, odpuszczane i sezonowane, dokładnie szlifowane i docierane. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53104.



Wkładki MLUc 1, 2, 3.



Wkładki MLUc 4 i 5.

Wymiary w mm								Oznaczenie
a	b	c	d	r	f	h		
$2 \pm 0,0005$	40	6	8	1				MLUc-1 PN/M-53104
$5 \pm 0,0005$	50	6	8	1,5				MLUc-2 PN/M-53104
$8 \pm 0,0005$	60	12	8	2				MLUc-3 PN/M-53104
$12 \pm 0,0005$					75	25	13	MLUc-4 PN/M-53104
$20 \pm 0,0005$					125	25	20,5	MLUc-5 PN/M-53104

Sposób zamówienia wkładek:

W zamówieniu należy podać z tabeli wymiarów odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wkładek płasko-cylindrycznych o wymiarze $a = 8$ mm:

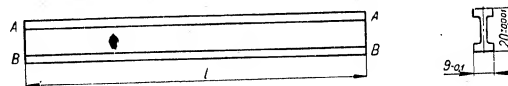
„Wkładki płasko-cylindryczne MLUc-3 PN/M-53104”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Wkładki płasko-równoległe MLUd



Wkładki płasko-równoległe stosuje się łącznie z płytkami wzorcowymi i uchwytami przede wszystkim do mierzenia wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych w miejscach trudno dostępnych. Ponadto można je używać do pomiarów specjalnych parami lub pojedynczo, z uchwytami lub bez. Wykonane są ze stali odpornej na ścieranie, hartowane, odpuszczane i sezonowane, dokładnie szlifowane i docierane. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53104.



Wymiary w mm	Oznaczenie
100	MLUd - 1 PN/M - 53104
160	MLUd - 2 PN/M - 53104

Płaszczyzny wymiaru $20 \pm 0,001$ są do siebie dokładnie równoległe. Dopuszczalny błąd nierównoległości tych płaszczyzn mieści się w granicach tolerancji wykonawczej wymiaru.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

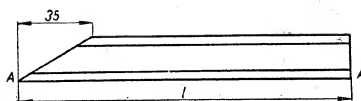
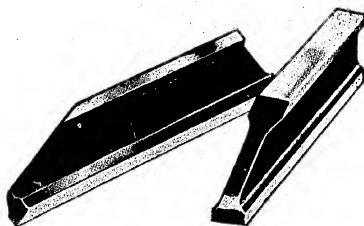
Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wkładek płasko-równoległych o długości $l = 160$ mm:

„Wkładki płasko-równoległe MLUd-2 PN/M-53104”.

Wkładki płasko-ścięte MLUe



Wkładki płasko-ścięte stosuje się do mierzenia tylko wymiarów zewnętrznych, gdyż w odróżnieniu od wkładek płasko-równoległych posiadają jedną płaszczyznę A-A dokładnie płaską. Zależnie od potrzeby używane są parami lub pojedynczo. Wy-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

konane są ze stali odpornej na ścieranie, hartowane, odpuszczane i sezonowane, dokładnie szlifowane i docierane. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53104.

Wymiary w mm l	Oznaczenie
100	MLUe - 1 PN/M - 53104
160	MLUe - 2 PN/M - 53104

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wkładki płasko-ściętej o długości $l = 100$ mm:

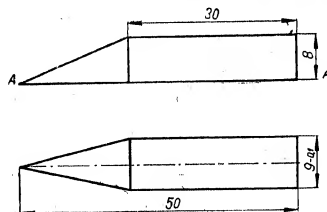
„Wkładka płasko-ścięta MLUe-1 PN/M-53104”.

Wkładki ostre (rysiki) MLUf



Wkładki ostre służą do trasowania linii prostych i łuków przy pomocy płytek i uchwytów lub samych płytek. Stosowane są pojedynczo. Wykonane ze stali odpornej na ścieranie, hartowane, odpuszczane i sezonowane, dokładnie szlifowane i docierane. Wkładki ostre posiadają tylko jedną płaszczyznę A-A dokładnie płaską. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53104.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



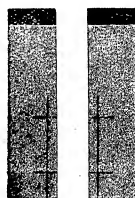
Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MLUf oraz nr normy PN.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wkładki ostrej:

„Wkładka MLUf — PN/M-53104”.

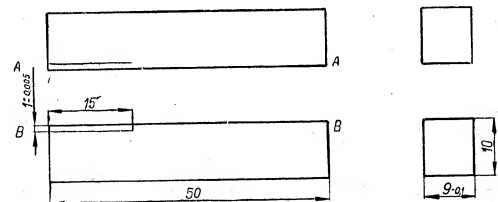
Wkładki z kreską MLUk



Wkładki z kreską służą do sprawdzania wzorców kreskowych przy pomocy płytek wzorcowych. Stosuje się je parami. Wykonane ze stali odpornej na ścieranie, hartowane, odpuszczane i sezonowane, dokładnie szlifowane i docierane.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Wkładki z kreską posiadają tylko jedną płaszczyznę A-A i B-B dokładnie płaską. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53104.



Na bocznych płaszczyznach wkładek są wytrawione kreski równoległe do powierzchni docieranej. Grubość każdej kreski wynosi $\sim 0,05$ mm. Odległość kreski od płaszczyzny docieranej wynosi $1 \text{ mm} \pm 0,005$. Odległość ta jest mierzona od środka grubości kreski.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MLUk i nr normy PN. Przykład oznaczenia w zamówieniu wkładki z kreską:

„Wkładka z kreską MLUk — PN/M-53104”.

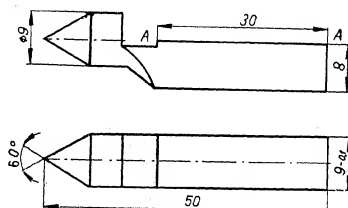
Kieł centrujący MLUg



Kieł centrujący służy do trasowania kół przy pomocy płytek wzorcowych, wkładki ostrej MLUf i uchwyty do płytek wzorcowych MLUb. Wykonany ze stali odpornej na ścieranie i korozję, hartowany, odpuszczany i sezonowany. Całkowicie szli-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU NAFTY I KOKSU **CENTRALNY ZARZĄD ZEPY**

fowany, posiada płaszczyznę A-A dokładnie docieraną. Oś stożka leży w płaszczyźnie A-A; dopuszczalne odchylenie wynosi $\pm 0,01$ mm. Wymiary zewnętrzne kła wg PN/M-53105.

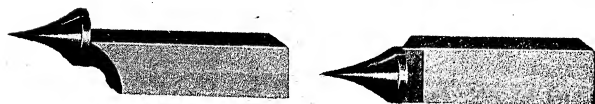


Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MLUg i nr normy PN. Przykład oznaczenia w zamówieniu kła centrującego:

„Kiel centrujący MLUg — PN/M-53105“.

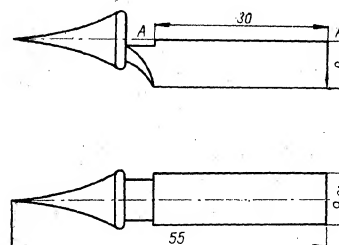
Kiel kontrolny MLUh



Kiel kontrolny służy do sprawdzania wzorców kreskowych, podziałek na suwmiarkach, liniałach itp., przy pomocy płytek wzorcowych i uchwytów do płytek wzorcowych MLUb. Wykonany jest ze stali odpornej na ścieranie, hartowany, odpuszcza-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU NAFTY I KOKSU **CENTRALNY ZARZĄD ZEPY**

ny i sezonowany. Całkowicie szlifowany, posiada płaszczyznę A-A dokładnie docieraną. Oś stożka leży w płaszczyźnie A-A. Dopuszczalne odchylenie wynosi $\pm 0,005$ mm. Wymiary zewnętrzne kła wg PN/M-53105.



Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MLUh i nr normy PN. Przykład oznaczenia w zamówieniu kła kontrolnego:

„Kiel kontrolny MLUh-PN/M-53105“.

KOMPLETY PRZYBORÓW

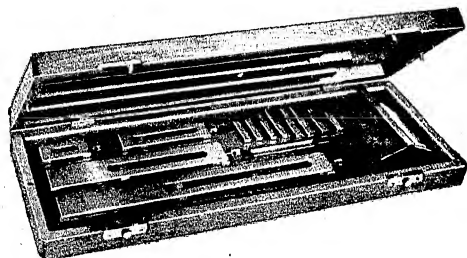
Opisane poprzednio przybory pomocnicze dostarcza się także w trzech rodzajach kompletów ustalonych normą PN/M-53107. Wyposażenie poszczególnych kompletów jest dobrane w zależności od przeznaczenia.

Komplety dzielą się na trzy rodzaje:

- komplet pełny,
- komplet pomiarowy,
- komplet traserski.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Komplet pełny MLUp

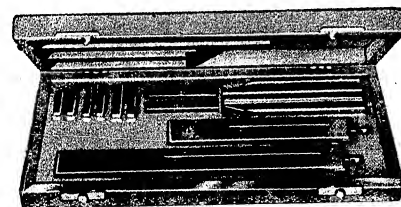


Komplet pełny zawiera przybory potrzebne do wykonywania czynności pomiarowych i traserskich.

Nazwa przyborów	Symbol przyborów	Ilość szt. w kompl.	Oznaczenie
Uchwyt do płytek wzorc.	MLUb-1	1	
" " "	MLUb-2	1	
" " "	MLUb-3	1	
" " "	MLUb-4	1	
" " "	MLUb-5	1	
Wkładki płasko-cylindr.	MLUc-1	2	MLUp-PN/M-53107
" " "	MLUc-2	2	
" " "	MLUc-3	2	
" " "	MLUc-4	2	
" " "	MLUc-5	2	
Wkładki płasko-równoległe	MLUd-2	2	
Wkładki płasko-ścięte	MLUe-1	2	
" " "	MLUe-2	2	
Wkładka ostra (ryśik)	MLUf	1	
Wkładka z kreską	MLUk	2	
Kieł centrujący	MLUg	1	
Kiły kontrolne	MLUh	2	
Podstawa do uchwytów	MLUm	1	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Komplet pomiarowy MLUr



Komplet pomiarowy zawiera przybory potrzebne do wykonywania pomiarów.

Nazwa przyborów	Symbol przyborów	Ilość szt. w kompl.	Oznaczenie
Uchwyt do płytek wzorc.	MLUb-1	1	
" " "	MLUb-3	1	
Wkładki płasko-cylindr.	MLUc-1	2	
" " "	MLUc-2	2	
" " "	MLUc-3	2	
" " "	MLUc-4	2	MLUr-PN/M-53107
Wkładki płasko-ścięte	MLUe-1	2	
" " "	MLUe-2	2	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

Komplet traserski MLUs

Komplet traserski zawiera przybory do wykonywania dokładnych prac traserskich.

Nazwa przyborów	Symbol przyborów	Ilość szt. w kompl.	Oznaczenie
Uchwyt do płytek wzorc.	MLUb-2	1	MLUs-PN/M-53107
" " " "	MLUb-4	1	
Wkładki płasko-równoległe	MLUd-1	2	
Wkładka ostra (ryśnik)	MLUf	1	
Kiel centrujący	MLUg	1	
Podstawa do uchwytów	MLUm	1	

Komplety nie zawierają uchwytów największych wymiarów, które należy zamawiać osobno.

U w a g a:

Komplet pomiarowy i traserski zestawione razem tworzą komplet pełny.

O p a k o w a n i e:

Komplety przyborów pomiarowych są dostarczane w futerałach drewnianych.

S p o s ó b z a m ó w i e n i a:

W zamówieniu należy podać nazwę i symbol kompletu oraz nr normy PN.

Przykłady oznaczeń w zamówieniach:

a) kompletu pełnego —

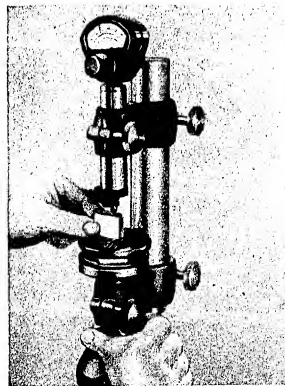
„Przybory do płytek wzorcowych MLUp-PN/M-53107“,

b) kompletu pomiarowego —

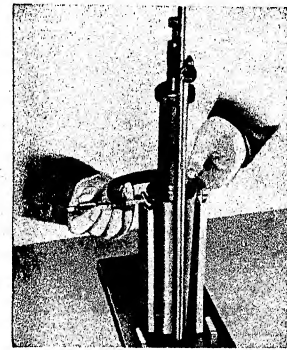
„Przybory do płytek wzorcowych MLUr-PN/M-53107“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU**

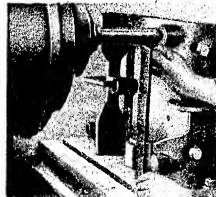
Zastosowanie płytek wzorcowych i przyborów pomocniczych



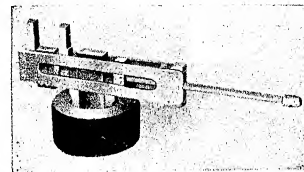
Ustawianie optymetru na wymiar



Sprawdzanie sprawdzianu stożkowego za pomocą płytek wzorcowych.

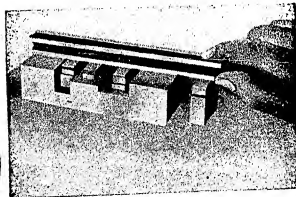


Ustawianie wrzeciona wytaczarki za pomocą płytek wzorcowych



Kontrola sprawdzianu pierścieniowego przy użyciu wkładek płasko-cylindrycznych.

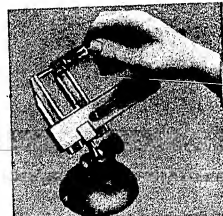
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY



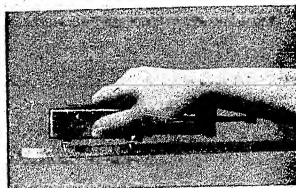
Mierzenie odległości między powierzchniami.



Trasowanie przy użyciu rysika, uchwytu i podstawy.

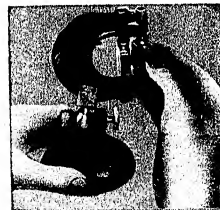


Kontrola i ustawianie mikrometra.

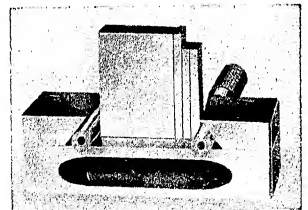


Sprawdzanie podziałki linii.

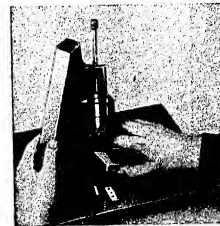
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY



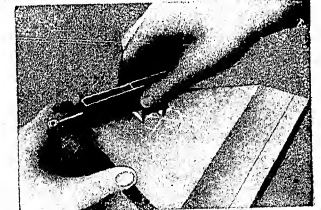
Ustawianie sprawdzianu szczękowego nastawnego.



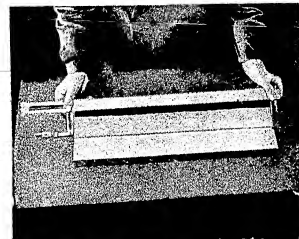
Kontrola sprawdzianu specjalnego.



Trasowanie wysokości mniejszych niż wysokość podstawy (35 mm).



Dokładne trasowanie koła.



Zastosowanie płytek wzorcowych uchwytu i wkładki z trzpieniem mikrometrycznym jako mikrometru o dużym zakresie pomiarów.


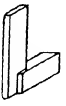
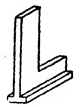
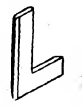


Zastosowanie płytek wzorcowych, uchwytu wkładki z trzpieniem mikrometrycznym oraz podstawy do pomiarów wysokości.

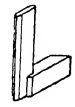
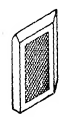

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

KĄTOWNIKI 90°

Kątowniki 90° są wzorcami kąta prostego, wykonywane zależnie od przeznaczenia w czterech klasach dokładności.

Rodzaj kątownika	S z k i c	Wykon- wane w klasie	PN	Symbol wg PN-M-28000
Kątowniki 90° płaskie		II, III, IV	M-53161	MKSa
Kątowniki 90° z grubym ra- mieniem		I, II	M-53162	MKSb
Kątowniki 90° ze stopą		I, II, III, IV	M-53163	MKSc
Kątowniki 90° krawędziowe płaskie		I	M-53164	MKSg

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

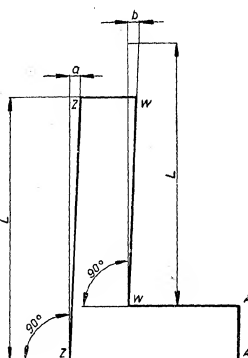
Rodzaj kątownika	S z k i c	Wykon- wane w klasie	PN	Symbol wg PN-M-28000
Kątowniki 90° krawędziowe z grubym ra- mieniem		I	M-53165	MKSh
Kątowniki 90° pełne		I	M-53166	MKSk
Kątowniki 90° cylindryczne		—	M-53167	MKS m

Kątowniki za wyjątkiem MKSk i MKSm posiadają dwa kąty proste:

- 1) zewnętrzny określony przez płaszczyznę podstawy Z-A i płaszczyznę lub krawędź mierniczą Z-Z oraz
- 2) wewnętrzny określony przez płaszczyznę W-A podstawy i płaszczyznę lub krawędź mierniczą W-W.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU




Dokładność wykonania obu kątów prostych kątownika jest jednakowa. Dopuszczalne odchyłki kątów mierzone na długości L większego ramienia w poszczególnych klasach dokładności zawiera tabela:



Długość większego ramienia L	„a” max. „b” max.			
	Klasa dokładności			
	I	II	III	IV
mm	± mikronów			
63	3	6	13	25
100	3	7	15	30
160	4	8	18	35
250	5	10	22	45
400	6	13	30	60
630		18	40	80
1000		25	60	120

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Dopuszczalne błędy płaskości, prostoliniowości i równoległości powierzchni lub krawędzi mierniczych oraz prostokątności ścian bocznych kątowników w poszczególnych klasach zawiera tabela:

Długość większego ramienia kątownika	Dopuszcz. błędy płas- kości pow. miernicz. lub prost- liniowości krawędzi mierni- czych								Dopuszcz. błędy rów- noległości pow. mierz- niczych krótszego ramienia a-a i b-b								Dopuszcz. błędy pro- stopadło- ści bocz- nych kąt- owników za wyjątkiem krawędzio- wych							
	L	c												a										
	w k l a s i e																							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV								
mm	± mikronów																							
63	1	1,5	3	6	3	6	13	25	45	45	130													
100	1	1,5	3	7	3	7	15	30	50	50	150													
160	1	2	4	8	4	8	18	35	60	60	180													
250	1,5	2	5	10	5	10	22	45	75	75	220													
400	2	3	7	15	6	13	30	60	100	100	300													
630		4	10	20		18	40	80	130	130	400													
1000		6	15	30		25	60	120	200	200	600													

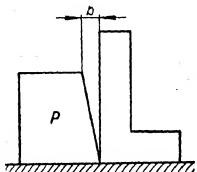
Przykłady zastosowania

Sprawdzanie kątownikiem polega na obserwacji lub pomiarze wielkości szczeliny b, powstałej między powierzchnią lub krawędzią mierniczą kątownika, a sprawdzanym przedmiotem P.

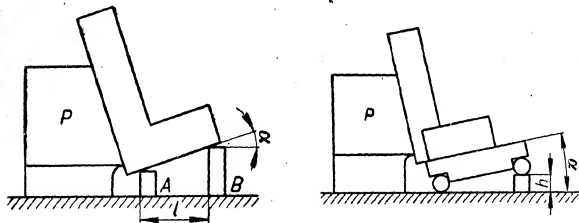
Kątowniki dają duże dokładności pomiarów dzięki temu, że szczelina jest wyraźnie widoczna już przy odchyleniach od

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY

dwóch mikronów wzwyż. Jeżeli zachodzi konieczność zmierzenia odchylenia kąowego badanej płaszczyzny lub krawędzi, używamy do tego celu płytek wzorcowych.



Pomiar odchylenia kąowego badanej płaszczyzny przedmiotu P wykonuje się sposobem pokazanym schematycznie na rys.



Należy zmierzyć wymiary A, B i l, i obliczyć kąt odchylenia ze wzoru:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{B-A}{l}$$

Najłatwiej i najdokładniej podobne pomiary wykonuje się przy pomocy sinusnicy.

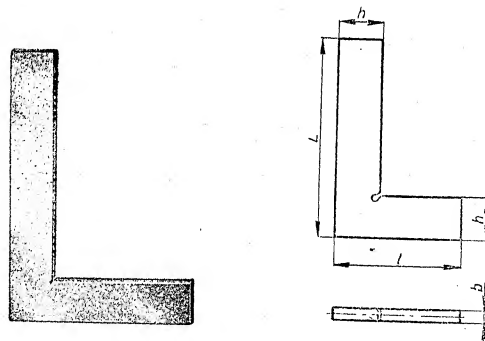
Wtedy kąt odchylenia oblicza się ze wzoru:

$$\sin \alpha = \frac{h}{100}$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY

Kątowniki 90° płaskie MKSa

Kątowniki 90° płaskie wykonuje się według klas dokładności II, III, IV o następujących wymiarach zewnętrznych wg PN/M-53161:



L	l	h	b	Oznaczenie
63	40	14	4	MKSa—63-PN/M-53161
100	63	20	5	MKSa—100-PN/M-53161
160	100	28	6	MKSa—160-PN/M-53161
250	160	40	8	MKSa—250-PN/M-53161
400	250	50	10	MKSa—400-PN/M-53161
600	400	63	12	MKSa—600-PN/M-53161

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Kątowniki płaskie wykonywane są zależnie od wielkości jak następuje:

1) kątowniki o długości ramienia L do 400 mm, II i III klasy dokładności wykonane są ze stali węglowej narzędziowej, dla klasy IV ze stali węglowej konstrukcyjnej; hartowane, odpuszczone i sezonowane;

2) kątowniki o długości ramienia $L = 630$ mm bez względu na klasę dokładności wykonane są ze stali węglowej konstrukcyjnej i nie są hartowane.

Powierzchnie miernicze kątowników II klasy dokładności są szlifowane i docierane, w klasie III i IV — gładko szlifowane. Powierzchnie boczne kątowników wszystkich klas dokładności są szlifowane.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oprócz nazwy kątownika, odpowiedni symbol z tabeli oraz klasę dokładności.

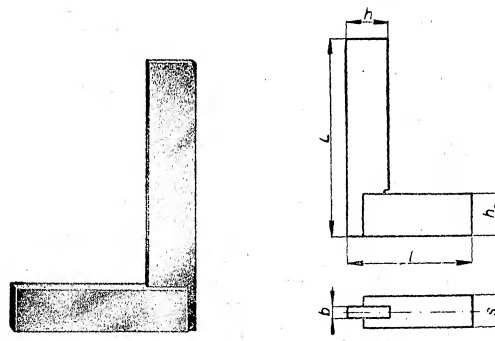
Przykład oznaczenia w zamówieniu kątownika 90° płaskiego o długości dłuższego ramienia 160 mm, wykonanego w II klasie dokładności:

„Kątownik 90° MKSa II/160 PN/M-53161“.

Kątowniki 90° z grubym ramieniem MKSb

Kątowniki 90° z grubym ramieniem służą tylko do dokładnych pomiarów. Wykonuje się je w I i II klasie dokładności, stalowe, hartowane, odpuszczone i sezonowane. Powierzchnie miernicze kątowników są docierane, pozostałe szlifowane. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53162 są następujące:

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



L	l	h	b	s	Oznaczenie
63	40	14	4	10	MKSb— 63-PN, M-53162
100	63	20	5	12	MKSb—100-PN, M-53162
160	100	28	6	16	MKSb—160-PN, M-53162
250	160	40	8	20	MKSb—250-PN, M-53162
400	250	50	10	25	MKSb—400-PN, M-53162

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać z tabeli wymiarów odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie oraz klasę dokładności.

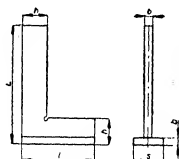
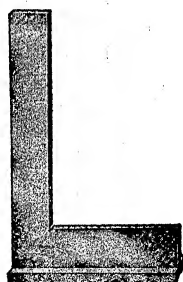
Przykład oznaczenia w zamówieniu kątownika 90° z grubym ramieniem o długości dłuższego ramienia 100 mm, wykonanego w I klasie dokładności:

„Kątownik 90° MKSb I/100 PN/M-53162“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Kątowniki 90° ze stopą MKSc

Kątowniki 90° ze stopą wykonuje się według klas dokładności I, II, III, i IV o następujących wymiarach zewnętrznych według PN/M-53163:



L	l	h	b	s	Oznaczenie
63	40	14	4	16	MKSc—63-PN/M-53163
100	63	20	5	20	MKSc—100-PN M-53163
160	100	28	6	25	MKSc—160-PN M-53163
250	160	40	8	32	MKSc—250-PN M-53163
400	250	50	10	40	MKSc—400-PN M-53163
630	400	63	12	50	MKSc—630-PN M-53163
1000	630	80	14	63	MKSc—1000-PN/M-53163

Kątowniki ze stopą wykonywane są zależnie od wielkości, jak następuje:

1) kątowniki o długości L do 400 mm w I, II i III klasie dokładności — ze stali węglowej narzędziowej, w klasie IV — ze stali węglowej konstrukcyjnej, hartowane, odpuszczane i sezonowane;

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

2) kątowniki o długości ramienia L = 630 i 1000 mm, bez względu na klasę dokładności, wykonane są ze stali węglowej konstrukcyjnej i nie są hartowane;

3) kątowniki o długości ramienia L = 630 i 1000 mm, wykonuje się tylko w II, III i IV klasie dokładności.

Powierzchnie miernicze kątowników I i II klasy dokładności są szlifowane i docierane, w klasie III i IV — gładko szlifowane.

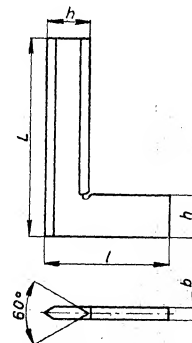
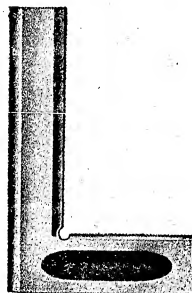
Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oprócz nazwy kątownika odpowiedni symbol z tabeli wymiarów oraz klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu kątownika 90° ze stopą o długości dłuższego ramienia 630 mm, wykonanego w III klasie dokładności:

„Kątownik 90° MKSc III/630 PN/M-53163“.

Kątowniki 90° krawędziowe płaskie MKSg



Kątowniki 90° krawędziowe płaskie służą do najdokładniejszych pomiarów kąta prostego. Wykonuje się je tylko według I klasy dokładności ze stali węglowej narzędziowej, hartowane,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY

odpuszczane i sezonowane, całkowicie szlifowane, o powierzchniach i krawędziach mierniczych dokładnie docieranych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53164.

L	l	h	b	Oznaczenie
63	40	14	4	MKSg—63-PN M-53164
100	63	20	5	MKSg—100-PN M-53164
160	100	28	6	MKSg—160-PN M-53164
250	160	40	8	MKSg—250-PN M-53164

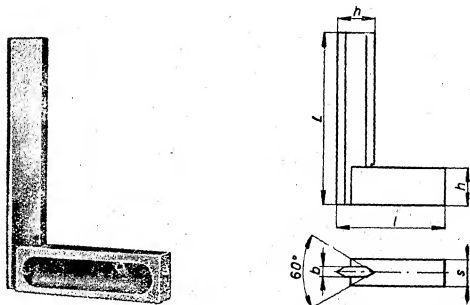
Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy, oprócz nazwy kątownika, podać z tabeli wymiarów odpowiednie oznaczenie oraz klasę dokładności.

Przykład oznaczenia do zamówienia kątownika 90° krawędziowego płaskiego, o długości dłuższego ramienia 63 mm, wykonanego w I klasie dokładności:

„Kątownik 90° MKSg I/63 PN/M-53164“.

Kątowniki 90° krawędziowe MKSh
z grubym ramieniem



Kątowniki 90° krawędziowe z grubym ramieniem wykonuje się tylko według I klasy dokładności ze stali węglowej, narzędziowej, hartowane, odpuszczane i sezonowane, całkowicie szlifowane o powierzchniach i krawędziach mierniczych dokładnie docieranych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53165 są następujące:

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY

dziowej, hartowane, odpuszczane i sezonowane, całkowicie szlifowane o powierzchniach i krawędziach mierniczych dokładnie docieranych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53165 są następujące:

L	l	h	b	s	Oznaczenie
63	40	14	4	10	MKSh—63-PN M-53165
100	63	20	5	12	MKSh—100-PN M-53165
160	100	28	6	16	MKSh—160-PN M-53165
250	160	40	8	20	MKSh—250-PN M-53165

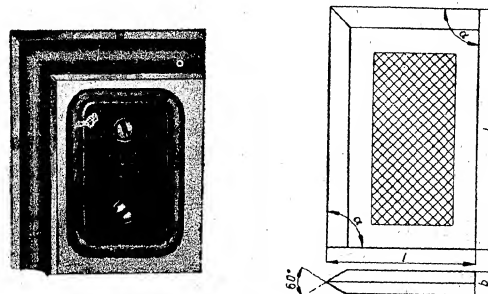
Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy, oprócz nazwy kątownika, podać z tabeli wymiarów odpowiednie oznaczenie oraz klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu kątownika 90° krawędziowego z grubym ramieniem o długości dłuższego ramienia 160 mm, wykonanego w I klasie dokładności:

„Kątownik 90° MKSh I/160 PN/M-53165“.

Kątowniki 90° pełne MKSk



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Kątowniki 90° pełne wykonuje się tylko według I klasy dokładności, ze stali węglowej narzędziowej, hartowane, odpuszczane i sezonowane, całkowicie szlifowane o powierzchniach mierniczych dokładnie docieranych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53166 są następujące:

L	l	b	Oznaczenie
63	40	8	MKSk—63-PN/M-53166
100	63	10	MKSk—100-PN/M-53166

Wymaganiom wzorca kąta prostego odpowiadają kąty utworzone przez płaską powierzchnię mierniczą i przyległą do niej prostą krawędź mierniczą.

Sposób zamówienia:

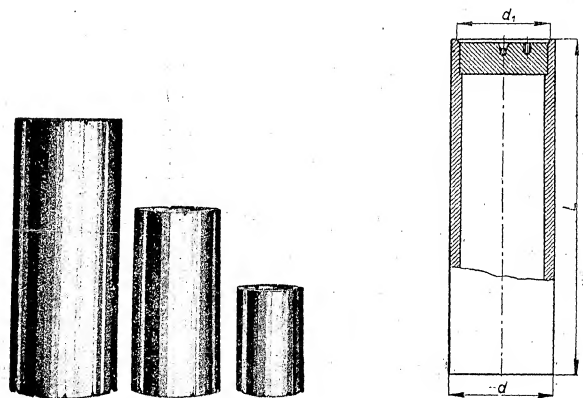
W zamówieniu należy podać z tabeli wielkości odpowiednie dla żądanej wielkości kątownika oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu kątownika 90° pełnego o wymiarze dłuższego ramienia 100 mm:

„Kątownik 90° pełny MKSk I/100 PN/M-53166”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Kątowniki 90° cylindryczne MKSm



Kątowniki 90° cylindryczne są wzorcami kąta prostego bardzo wysokiej dokładności i służą do sprawdzania kątowników 90° innych typów.

Kątowniki 90° cylindryczne wykonuje się ze stali narzędziowej stopowej, hartowane, odpuszczane i sezonowane, o powierzchniach mierniczych dokładnie szlifowanych i docieranych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53167.

L	d	d ₁	Oznaczenie
160	80	70	MKSm—160-PN/M-53167
315	100	90	MKSm—315-PN/M-53167
630	125	115	MKSm—630-PN/M-53167

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZDTU

Błędy prostoliniowości tworzących cylindra, ich prostopadłości do płaszczyzny podstawy oraz dopuszczalne różnice średnicy cylindra nie przekraczają wartości w tablicy:

L	Nieprostopadłość tworzących do płaszczyzny podstawy a	Nieprostoliniowość tworzącej cylindra a	Różnica średnic cylindra $d-d_1$
mm	Dopuszczalne błędy w mikronach		
150	± 2		
315	± 3	± 1	± 1
630	± 4		

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać z tabeli wielkości odpowiednie dla żądanej wielkości kątownika oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu kątownika 90° cylindrycznego o wysokości 315 mm:

„Kątownik 90° cylindryczny MKSm 315 PN/M-53167”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZDTU

MIKROMETRY ZEWNĘTRZNE

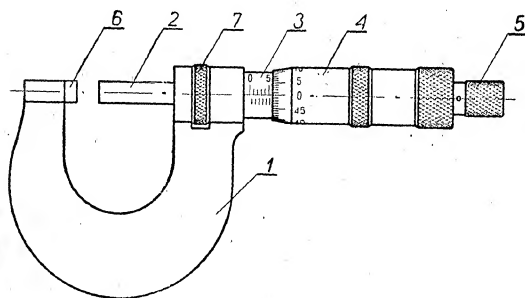
Mikrometry zewnętrzne są produkowane, zależnie od przeznaczenia, w siedmiu odmianach konstrukcyjnych.

Odmiana mikrometra zewnętrznego	Szkiec	Zakres mierniczy	PN	Symbol wg PN/M-53200
Z powierzchniami miern. płaskimi typ lekkiego		0—500 co 25 mm	M-53202	MMZb
Z powierzchniami miern. płaskimi typ ciężkiego		0—150 co 25 mm	M-53203	MMZc
Z kowadełkiem kulistym		0—25	M-53204	MMZd
Z powierzchniami miern. kulistymi		0—150 co 25 mm	M-53205	MMZe
Z powierzchniami miern. zwężonymi		0—25	M-53206	MMZf
Z powierzchniami mierniczymi rozszerzonymi		0—15	M-53207	MMZg
Z kowadełkiem wymiennym		0—1000 co 25 mm	M-53208	MMZh

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Mikrometry zewnętrzne są wykonywane w dwóch klasach dokładności oznaczonych numerami 0 i I oraz w dwóch odmianach: z powierzchniami mierniczymi bez nakładek i z nakładkami z węglików spiekanych.

Opis budowy mikrometra



Mikrometr składa się z następujących części:

- 1) kabląka,
- 2) wrzeciona,
- 3) nakrętki mikrometrycznej,
- 4) bębna z podziałką,
- 5) sprzęgła,
- 6) kowadełka,
- 7) zacisku.

Kabląk mikrometra typu ciężkiego wszystkich zakresów oraz typu lekkiego w zakresie do 100 mm wykonuje się ze stali węglowej konstrukcyjnej; kabląki mikrometrów typu lekkiego, pochodząc od zakresu mierniczego 100 mm w górę, są wykonane z żeliwa.

Wrzeciono ze stali stopowej narzędziowej jest hartowane i odpuszczane. Gwint wrzeciona szlifowany i docierany przylega dokładnie do gwintu nakrętki na całej jej długości. Dzięki

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

temu bieg wrzeciona w nakrętce jest jednakowy w każdym położeniu kątowym oraz na całej długości gwintu.

Skok gwintu wynosi 0,5 mm. Tolerancja skoku $\pm 0,002$ mm na całej długości gwintu.

Bęben wykonany ze stali węglowej posiada na stożku zewnętrznym podziałkę o 50 działkach.

Zadaniem sprzęgła jest zapewnienie stałego nacisku na powierzchnię mierniczej.

Kowadełko jest wykonywane ze stali stopowej narzędziowej. Zacisk pozwala na unieruchomienie wrzeciona w dowolnym położeniu zakresu mierniczego.

Przy posługiwaniu się mikrometrami należy brać pod uwagę błędy wskazań, równoległości płaskich powierzchni mierniczych i ich odchylen od płaskości oraz błędy na skutek ugięcia kabląka.

Wielkości tych błędów zależnie od klasy dokładności oraz zakresu mierniczego mikrometrów podane są w tablicy zgodnie z PN/M-53200.

Górna granica obszaru mierniczego	Dopuszczalne błędy wskazań		Dopuszczalne błędy równoległości płaskich pow. mierniczych		Największe dopuszcz. zmiany wskazań na skutek ugięcia kabłąka
	Klasa 0	Klasa I	Klasa 0	Klasa I	
mm	m i k r o n ó w				
15 i 20	± 2	± 4	1,5	2	2
50	± 2	± 4	1,5	2	2
70 i 100	± 2	± 4	1,5	3	3
125 i 150	± 2,5	± 5	2	4	4
175 — 200	± 3	± 6	3	6	5
225 — 300	± 3,5	± 7	4	8	6
325 — 400	± 4	± 8	5	10	8
425 — 500	± 5	± 10	6	12	10
525 — 600	± 6	± 12	7	14	12
625 — 700	± 7	± 14	8	16	14
725 — 800	± 8	± 16	9	18	16
825 — 900	± 9	± 19	10	20	18
925 — 1000	± 20	± 40	11	22	20

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Błąd płaskości powierzchni mierniczych wrzeciona i kowadełka nie przekracza:

dla mikrometrów klasy 0 — 0,6 mikrona,

" " " I — 0,9 "

Odchylenia płaskich powierzchni mierniczych od równoległości na skutek dokręcenia zacisku nie przekraczają:

dla mikrometrów klasy 0 — 0,5 mikrona,

" " " I — 1 "

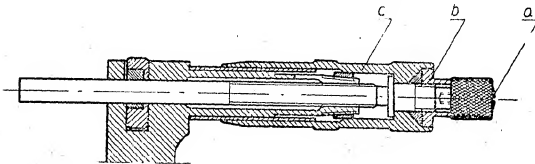
Regulowanie mikrometrów

a) Nastawianie na zero.

Przed rozpoczęciem pomiarów należy zawsze sprawdzić wskazanie zerowe mikrometra. Czynność ta zabezpieczy użytkowników przed błędami pomiarów wynikłymi z rozregulowania się mikrometra, zużycia płaszczyzn mierniczych lub innych uszkodzeń.

Mikrometry o zakresie mierniczym 0-25 mm ustawia się bez użycia płytki wzorcowej lub wzorca w następujący sposób:

Po dokręceniu wrzeciona do oparcia się jego powierzchni mierniczej o powierzchnię kowadełka unieruchamia się wrzeciono przez zacisk. Zerowa kreska podziałki bębna powinna stanowić przedłużenie kreski wzdłużnej podziałki korpusu.



W przypadku gdy to nie zachodzi, należy za pomocą kluczyka dołączonego do każdego mikrometru zluźnić nakrętkę zaciskającą bęben na stożku wrzeciona, obrócić go do właściwego położenia, po czym nakrętkę zaciśnąć. Po zwolnieniu zacisku mikrometr jest gotowy do użytku.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

W przypadku niezgodności wskazań mikrometra na skutek zużycia się jego płaszczyzn mierniczych lub innych uszkodzeń należy mikrometr skierować do naprawy.

b) Usuwanie luzu na gwincie wrzeciona i nakrętki.

Dla usunięcia luzu na gwincie, należy zdjąć sprężło, odkręcając śrubę a i usunąć bęben po odkręceniu nakrętki b. Za pomocą kluczyka dokręca się nakrętkę stożkową c aż do usunięcia luzu. Przed założeniem zdjętych części mikrometra należy sprawdzić płynność przesuwu wrzeciona na całej długości gwintu; przesuw wrzeciona musi być płynny, tzn. bez wyczuwalnych luzów lub oporów, które wpływałyby ujemnie na działanie sprężła ustawionego na właściwy stały nacisk mierniczy.

Użycie sprężła

Wykonywanie pomiarów mikrometrem przy użyciu sprężła zapewnia ich dokładność oraz zabezpiecza mikrometr przed szybkim zużyciem i uszkodzeniem. Sprężło mikrometra jest ustawione w ten sposób, że obracając za jego pośrednictwem wrzeciono, wywieramy w czasie pomiaru jednokrotny nacisk mierniczy, który wynosi 700 ± 200 G, dla mikrometrów z płaskimi powierzchniami mierniczymi oraz 500 ± 200 G, dla mikrometrów z powierzchniami mierniczymi kulistymi lub zwężonymi.

Obracanie wrzeciona musi być jednak powolne i jednostajne, gdyż tylko wtedy unika się szkodliwego dla dokładności pomiaru działania bezwładności, rozpędzonego szybkiego dokręcania wrzeciona.

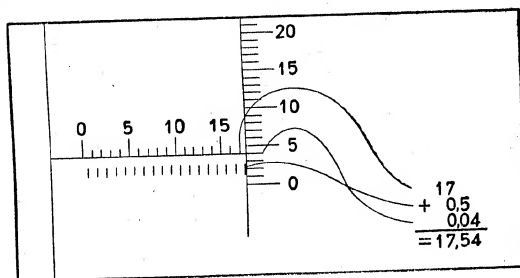
Przy obracaniu sprężła należy pamiętać, aby nie trzeć palcem o części ruchome związane z wrzecionem.

Odczytywanie wymiaru

Na tulei kabłąka naniesiona jest podziałka o działce elementarnej 0,5 mm i długości 25 mm. Wzdłuż podziałki wykonana jest kreska równoległa do osi wrzeciona, przy czym kreska zerowa podziałki i następne, odpowiadające pełnym milimetrom

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

umieszczone są nad tą kreską, a kreski pozostałe pod nią. Na obwodzie bębna znajduje się w równych odstępach 50 kresek.

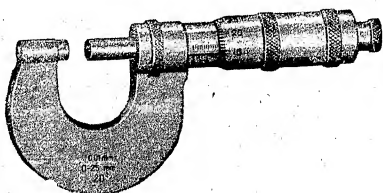


Ponieważ skok gwintu wrzeciona wynosi 0,5 mm. obrót bębna mikrometra o 1 działkę czyli o $\frac{1}{50}$ obrotu jest równy

$$\frac{0,5}{50} = \frac{1}{100} \text{ mm}$$

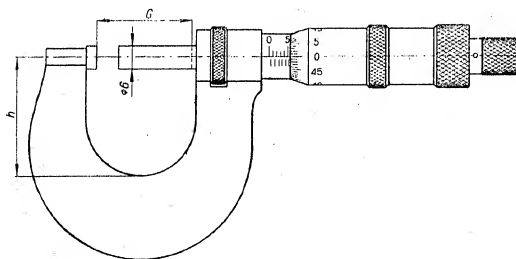
Na rysunku pokazany jest odczyt wymiaru 17,54 mm.

Mikrometry zewnętrzne MMZb z powierzchniami mierniczymi płaskimi typ lekki



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Mikrometry tego typu służą do pomiarów zewnętrznych w zakresie do 500 mm. Wykonywane są w dwóch klasach dokładności: 0 i I, z działką elementarną 0,01 mm, z powierzchniami mierniczymi z nakładkami z węglików spiekanych lub bez nakładek o następujących zakresach mierniczych:



Zakres mierniczy	0-25	25-50	50-75	75-100	100-125	125-150	150-175	175-200	200-225	225-250	250-275	275-300	300-325	325-350	350-375	375-400	400-425	425-450	450-475	475-500
Wyj. kabłąka h	30	$\frac{G}{2} + 5$	$\frac{G}{2} + 8$	$\frac{G}{2} + 10$	$\frac{G}{2} + 16$	$\frac{G}{2} + 20$														

G = górna granica zakresu mierniczego w mm.

Wyposażenie mikrometrów.

Każdy mikrometr jest zaopatrzony w klucz do nastawiania. Na żądanie zamawiającego, mikrometry o zakresie mierniczym ponad 25 mm dostarcza się z wzorcami nastawnymi MMZm według PN/M-53201.

Opakowanie:

Po 1 szt. w pudełku drewnianym z kluczem do nastawiania oraz na żądanie, z wzorcem nastawczym.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTYPU

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać zakres mierniczy, klasę dokładności oraz wskazówkę czy powierzchnie miernicze mają być bez nakładek, czy z nakładkami z węglików spiekanych.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

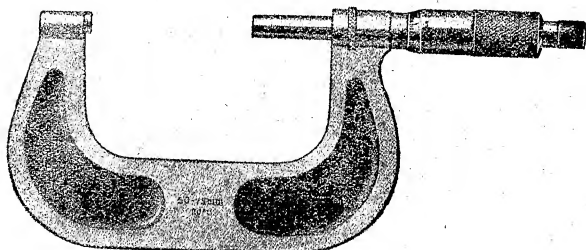
a) mikrometra zewnętrznego o zakresie mierniczym 0-25 mm z powierzchniami mierniczymi płaskimi, bez nakładek z węglików spiekanych, zerowej klasy dokładności:

„Mikrometr MMZb 0-25 PN/M-53202“;

b) mikrometra zewnętrznego o zakresie mierniczym 25-50 mm z powierzchniami mierniczymi płaskimi, z nakładkami z węglików spiekanych, I klasy dokładności, z wzorcem nastawczym:

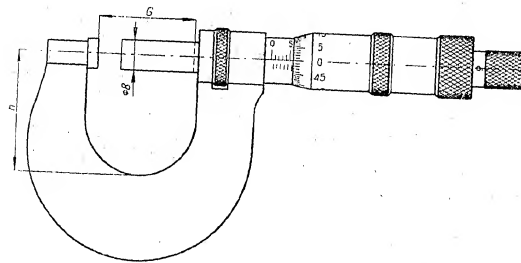
„Mikrometr MMZb 25-50/1 W-PN/M-53202 z wzorcem MMZm 50/I PN/M-53201“.

Mikrometry zewnętrzne MMZc z powierzchniami mierniczymi płaskimi typ ciężki



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTYPU

Mikrometry tego typu służą do pomiarów zewnętrznych w zakresie do 150 mm. Wykonywane są w dwóch klasach dokładności: 0 i I, z działką elementarną 0,01 mm, z powierzchniami mierniczymi z nakładkami z węglików spiekanych lub bez nakładek, o następujących zakresach mierniczych:



Zakres mierniczy	0-25	25-50 50-75 75-100	100-125 125-150
Wysięg kabłąka h	30	$\frac{G}{2} + 5$	$\frac{G}{2} + 8$

G = górna granica zakresu mierniczego w mm.

Wyposażenie mikrometrów.

Każdy mikrometr jest zaopatrzony w klucz do nastawiania. Na żądanie zamawiającego, mikrometry o zakresie mierniczym ponad 25 mm dostarcza się z wzorcami nastawczymi MMZm według PN/M-53201.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Opakowanie:

Pudełko drewniane.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać zakres mierniczy, klasę dokładności oraz wskazówkę czy powierzchnie miernicze mają być bez nakładek czy z nakładkami z węglików spiekanych.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) mikrometra zewnętrznego o zakresie mierniczym 25-50 mm, z powierzchniami mierniczymi płaskimi, z nakładkami z węglików spiekanych zerowej klasy dokładności:

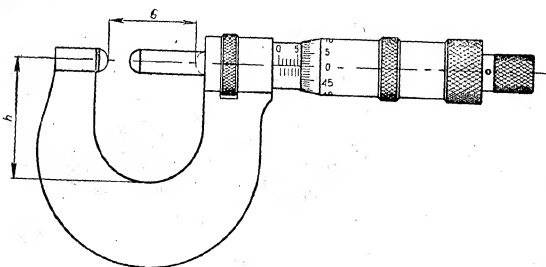
„Mikrometr MMZc 25-50/W-PN/M-5302“;

b) mikrometra zewnętrznego o zakresie mierniczym 50-75 mm z powierzchniami mierniczymi płaskimi, bez nakładek z węglików spiekanych, I klasy dokładności, z wzorcem nastawczym:

„Mikrometr MMZc 50-75/I PN/M-53202 z wzorcem MMZm

75/I PN/M-53201“.

Mikrometry zewnętrzne MMZe z powierzchniami mierniczymi kulistymi



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Mikrometry MMZe służą do pomiarów grubości ścianek ograniczonych dwiema powierzchniami wklęsłymi. Wykonywane są w dwóch klasach dokładności 0 i I, z działką elementarną 0,01 mm o zakresie mierniczym 0-150 mm, z powierzchniami mierniczymi bez nakładek z węglików spiekanych.

Zakres mierniczy	0-25	25-50 50-75 75-100	100-125 125-150
Wysięg kabłąka h	30	$\frac{G}{2} + 5$	$\frac{G}{2} + 8$

G = górna granica zakresu mierniczego w mm.

Wyposażenie mikrometrów.

Każdy mikrometr jest zaopatrzony w klucz do nastawiania.

Opakowanie:

Pudełko drewniane.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać zakres mierniczy i klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) mikrometra zewnętrznego z powierzchniami mierniczymi kulistymi o zakresie mierniczym 0-25 mm, zerowej klasy dokładności:

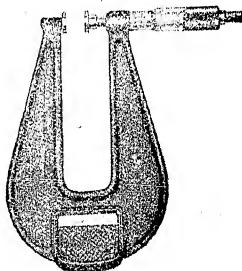
„MMZe 0-25 PN/M-53205“;

b) mikrometra jak wyżej, lecz o zakresie mierniczym 25-50 mm, I klasy dokładności:

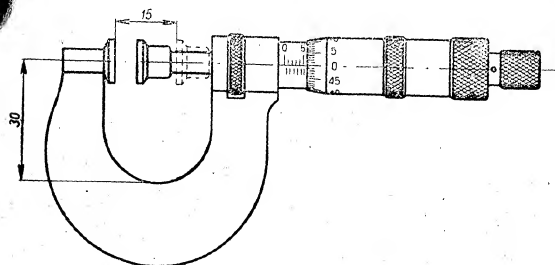
„MMZe 25-50/I PN/M-53205“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY

Mikrometry zewnętrzne MMZg z powierzchniami mierniczymi płaskimi rozszerzonymi

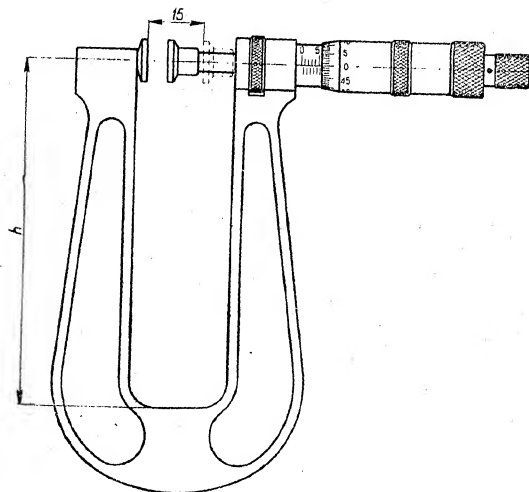


Mikrometry tego typu służą do pomiarów zewnętrznych materiałów miękkich, jak skóra, papier itp. Wykonywane są tylko w I klasie dokładności, z działką elementarną 0,01 mm, o zakresie mierniczym 0-15 mm, z wysięgiem kabłąka 30 mm, bez nakładek z węglików spiekanych.



Na żądanie dostarcza się mikrometry MMZg z kabłąkami o wysięgu 100 mm.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY



Wyposażenie mikrometra:

Każdy mikrometr jest zaopatrzony w klucz do nastawiania.

Opakowanie:

Pudełko drewniane.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MMZg oraz żądany wysięg kabłąka.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) mikrometra zewnętrznego z powierzchniami płaskimi rozszerzonymi i wysięgiem kabłąka 30 mm:

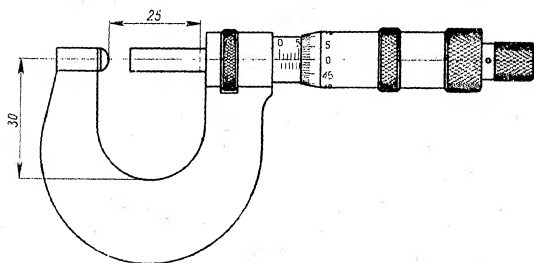
„MMZg 0-15/30 PN/M-53207“;

b) mikrometra zewnętrznego jak wyżej, lecz z wysięgiem kabłąka 100 mm:

„MMZg 0-15/100 PN/M-53207“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Mikrometry zewnętrzne MMZd z kowadłkiem kulistym



Mikrometry MMZd służą do pomiarów grubości ścianek rur, pierścieni itp. Wykonywane są w dwóch klasach dokładności 0 i I, z działką elementarną 0,01 mm, o zakresie mierniczym 0-25 mm z powierzchniami mierniczymi bez nakładek z węglików spiekanych.

Odchylenie od prostokątności powierzchni mierniczej wrzeciona do jego osi nie przekracza:

w mikrometrach klasy 0 — 5',
" " " I — 10'.

Wyposażenie mikrometrów.

Każdy mikrometr jest zaopatrzony w klucz do nastawiania.

Opakowanie:

Pudełko drewniane.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MMZd oraz klasę dokładności.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

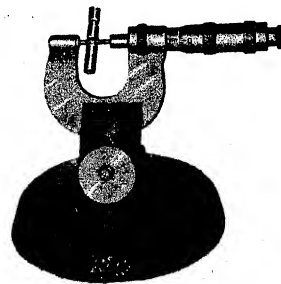
a) mikrometra zewnętrznego z kowadłkiem kulistym I klasy dokładności:

„MMZd 0-25/I PN/M 53204”,

b) mikrometra jak wyżej, lecz zerowej klasy dokładności:

„MMZd 0-25 PN/M-53204”.

Mikrometry zewnętrzne MMZf z powierzchniami mierniczymi płaskimi zwężonymi



Mikrometry tego typu służą do pomiarów zewnętrznych, które przy użyciu mikrometrów typu ciężkiego lub lekkiego są utrudnione lub niemożliwe do wykonania. Mikrometry MMZf wykonuje się o zakresie mierniczym 0-25 mm, z powierzchniami mierniczymi bez nakładek z węglików spiekanych, w dwóch klasach dokładności: 0 i I.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

W wyposażenie mikrometrów.

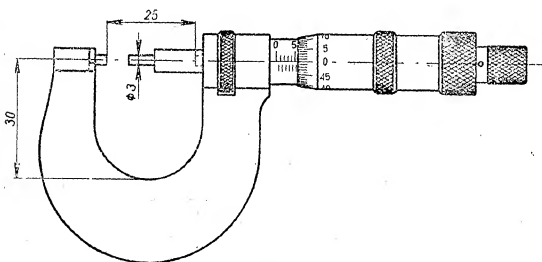
Każdy mikrometr jest zaopatrzony w klucz do nastawiania.

Opakowanie:

Pudełko drewniane.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MMZf oraz klasę dokładności.

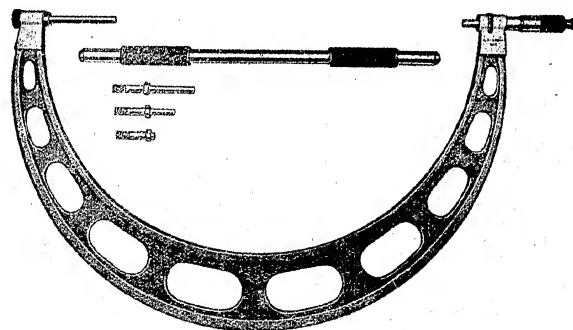


Przykład oznaczania w zamówieniu mikrometra zewnętrznego z powierzchniami mierniczymi płaskimi zwężonymi, zerowej klasy dokładności:

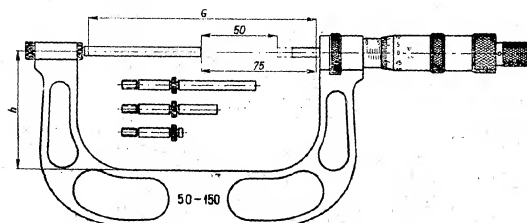
„Mikrometr MMZf 0-25 PN/M-53206“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Mikrometry zewnętrzne MMZh z wymiennym kowadłkiem



Mikrometry tego typu służą do pomiarów zewnętrznych w zakresie do 1000 mm. Wykonywane są tylko w I klasie dokładności, z działką elementarną 0,01 mm z powierzchniami mier-



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

niczymi z nakładkami z węglików spiekanych lub bez nich, o następujących zakresach mierniczych.

Zakres mierniczy	Wysięg kabłąka	Wymiary nominalne wzorców nastawczych	Oznaczenie wg PN/M—02800
50 — 150	$\frac{G}{2} + 8$	75 — 125	MMZh
100 — 200		125 — 175	
200 — 300	$\frac{G}{2} + 16$	225 — 275	
300 — 400		325 — 375	
400 — 500	$\frac{G}{2} + 25$	425 — 475	
500 — 600		525 — 575	
600 — 700	$\frac{G}{2} + 32$	625 — 675	
700 — 800		725 — 775	
800 — 900	$\frac{G}{2} + 40$	825 — 875	
900 — 1000		925 — 975	

G = górna granica zakresu mierniczego w mm.

W wyposażenie mikrometrów.

Każdy mikrometr jest zaopatrzony w cztery kowadełka i klucz do nastawiania. Na żądanie zamawiającego mikrometry dostarcza się z dwoma wzorcami nastawczymi MMZm według PN/M-53201 o wymiarach:

pierwszego — dolna granica zakresu mierniczego + 25 mm,
drugiego — górna " " " — 25 mm.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać zakres mierniczy, klasę dokładności oraz wskazówkę czy powierzchnie miernicze mają być bez nakładek, czy z nakładkami z węglików spiekanych.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) mikrometra zewnętrznego z wymiennym kowadełkiem o zakresie mierniczym 100—200 mm, bez nakładek z węglików spiekanych:

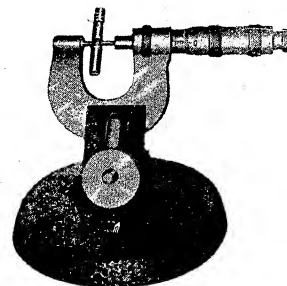
„Mikrometr MMZh 100—200 PN/M-53208“;

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

b) mikrometra jak wyżej, lecz z nakładkami z węglików spiekanych, z wzorcami nastawczymi:

„Mikrometr MMZh 100—200 W PN/M-53208 z wzorcami MMZm I 125/175 PN/M-53201“.

Podstawka do mikrometrów PPMb



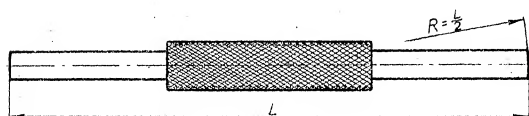
Podstawka do mikrometrów służy do mocowania mikrometrów zewnętrznych, przeważnie o mniejszych zakresach mierniczych i ma na celu ułatwienie wykonywania pomiarów. Korpus podstawy wykonany z żeliwa, lakierowany, pozostałe części stalowe.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

„Podstawka do mikrometrów PPMb“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY

**Wzorce nastawcze MMZm do mikrometrów zewnętrznych
z powierzchniami mierniczymi płaskimi i kulistymi**

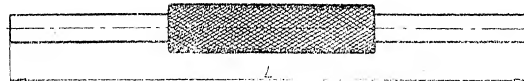


Wzorce nastawcze służą do nastawiania mikrometrów o zakresie mierniczym większym od 25 mm. Wzorce wykonywane są w postaci trzpieni ze stali narzędziowej stopowej, hartowane, odpuszczane, dokładnie szlifowane i docierane. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53201.

Wymiar nomi- nalny L	Dla mikro- metra o za- kresie mi- erniczym	Oznaczenie wg PN/M-02800	Wymiar nomi- nalny L	Dla mikro- metra o za- kresie mi- erniczym	Oznaczenie wg PN/M-02800	
25	25— 50	MMZm	400	400—425	MMZm	
50	50— 75		425	425—450		
75	75—100		450	450—475		
100	100—125		475	475—500		
125	125—150		525	500—600		
150	150—175		575	500—600		
175	175—200		625	600—700		
200	200—225		675	600—700		
225	225—250		725	700—800		
250	250—275		775	700—800		
275	275—300		825	800—900		
300	300—325		875	800—900		
325	325—350		925	900—1000		
350	350—375					
375	375—400					

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY

Wzorce nastawcze wykonuje się w dwóch klasach dokładności 0 i I. Odchyłki od wymiarów nominalnych wzorców nastawczych nie przekraczają wartości podanych w tablicy:



Wymiar nominalny L	Odchyłki wzorców nastawczych dla mikrometrów	
	klasy zerowej	klasy pierwszej
mm	m i k r o n ó w	
25	0,6	1
50	0,7	1,5
75	0,8	1,5
100	1	2
125 - 175	1,2	2,5
200 - 250	1,6	3,5
275 - 300	± 2	± 4
325 - 400	2,4	4,5
425 - 500	2,8	5
525 - 600	3,5	7
625 - 700	4	8
725 - 800	4,5	9
825 - 900	5	10
925 - 975	6	11

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MMZm, wymiar nominalny wzorca i klasę dokładności wykonania.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) wzorca nastawczego trzpieniowego o wymiarze nominalnym 75 mm I klasy dokładności:

„Wzorzec nastawczy MMZm-75/I”

b) wzorca nastawczego o wymiarze nominalnym 25 mm, 0 klasy dokładności:

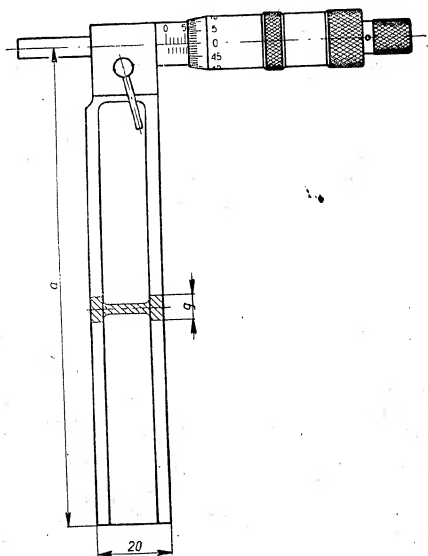
„Wzorzec nastawczy MMZm-25”

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZŁOTY

Wkładka mikrometryczna MMSm

Wkładka mikrometryczna służy do dokładnych pomiarów głębokości oraz w zestawieniu z płytkami wzorcowymi, uchwytami i wkładkami do nich tworzy nastawny mikrometr o bardzo szerokim zastosowaniu.

Dokładność wykonania wrzecionka mikrometrycznego jak w mikrometrach zewnętrznych klasy 0.



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZŁOTY

Wkładki mikrometryczne dostarczane są łącznie z kluczykiem w futerale drewnianym.

Wymiar a	Zakres mierniczy	Oznaczenie
150	0 — 25	MMSm — 150
200	0 — 25	MMSm — 200

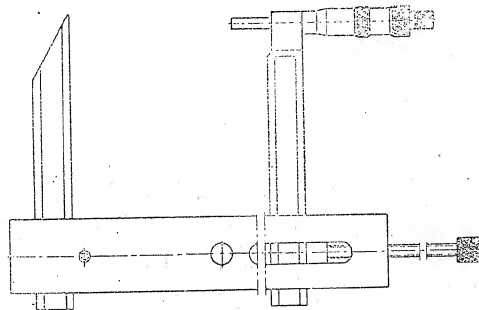
Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wkładki mikrometrycznej o długości $a = 150$ mm:

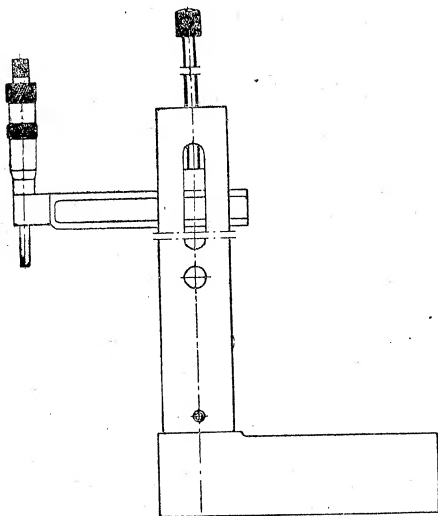
„Wkładka mikrometryczna MMSm 150”.

Przykłady zastosowania wkładek



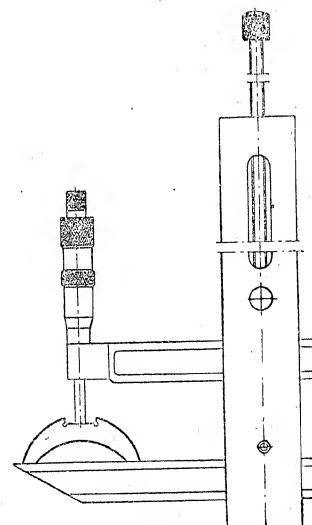
Mikrometr o zakresie mierniczym zależnym od wielkości użytego uchwytu.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZEPYU



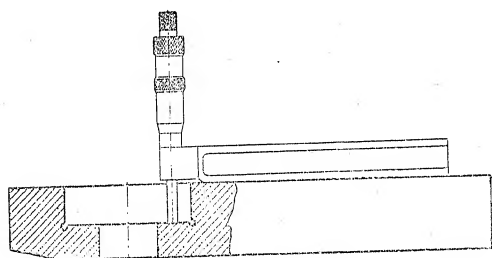
Mikrometr do mierzenia wysokości.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZEPYU



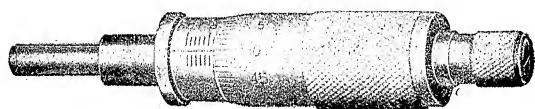
Mikrometr specjalny.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZEMII



Mikrometr do mierzenia głębokości.

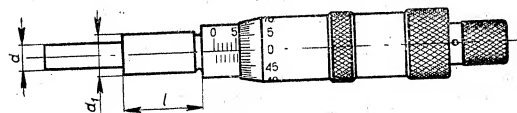
Wrzecionko mikrometryczne MMSg



Wrzecionko mikrometryczne nie stanowi samo narzędzia mierniczego. Przeznaczone jest natomiast do wbudowywania do przyrządów mierniczych konstruowanych do specjalnych pomiarów, jak na przykład: przyrządy do mierzenia grubości płyt kabłąkami o dużym wysięgu, przyrządy kłowe do mierzenia gwintowników, urządzenia pomiarowe o dokładnym przesuwie stolików itp.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZEMII

Wrzecionka wykonywane są w dwóch typach: ciężkie o średnicy $d = 8$ mm i lekkie o $d = 6$ mm oraz w dwóch klasach dokład.: 0 i I.



Wymiary obu typów:

Typ	d	d ₁	l	Oznaczenie
lekki	6	10	16	MMSg-6
ciężki	8	14	20	MMSg-8

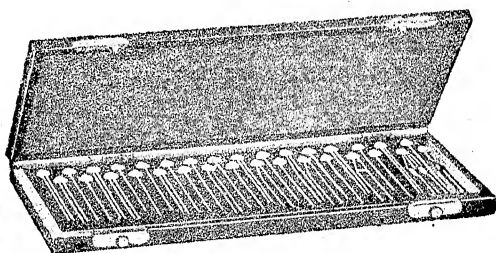
Wrzecionka mikrometryczne dostarczane są łącznie z kluczykiem w futerale drewnianym.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wrzecionka mikrometrycznego typu lekkiego, I klasy dokładności:

„Wrzecionko mikrometryczne MMSg 6/I”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBYTU

WAŁECZKI MIERNICZE MLDb



Wałeczki miernicze służą do pomiarów średnicy podziałowej gwintów zewnętrznych ostrokątnych o znanym skoku i kącie profilu, mogą być też stosowane do mierzenia powierzchni zbieżnych jak średnice stożków, grubości klinów itp.

Wałeczki dostarcza się w kompletach. Komplet składa się z potrójnej ilości wałeczków o następujących średnicach:

0,17 0,195 0,22 0,25 0,29 0,335 0,39 0,455 0,53 0,62 0,715 0,895
1,1 1,35 1,65 2,05 2,55 3,2 4,0 5,05 6,35
razem 21 wymiarów po trzy sztuki każdego wymiaru.

Wykonane ze stali narzędziowej stopowej, hartowane szlifowane i dokładnie docierane. Odchylenie od wymiaru nominalnego średnicy, owalność przekroju oraz błąd prostoliniowości tworzących na długości mierniczej nie może przekraczać $\pm 0,0005$.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

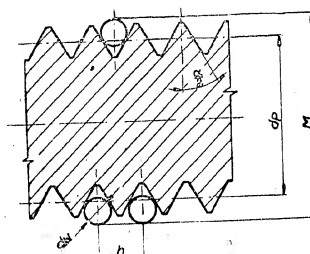
„Wałeczki miernicze MLDb”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBYTU

Przykłady zastosowania wałeczków

Pomiar średnicy podziałowej gwintów.
Pomiar średnicy podziałowej d_p gwintu pojedynczego uwi-
dacznia podany rysunek.

W bruzdy gwintu układamy z jednej strony dwa wałeczki, a z przeciwległej jeden wałeczek tej samej średnicy, po czym mikrometrem mierzymy wielkość M .



Z otrzymanego wymiaru M obliczamy wymiar średnicy podziałowej ze wzoru:

$$d_p = M - d_w - 2OB + 2 \frac{1}{2}$$

Wielkość OB obliczymy z trójkąta prostokątnego AOB :

$$\frac{OA}{OB} = \sin \frac{\alpha}{2}; \quad OB = \frac{OA}{\sin \frac{\alpha}{2}}; \quad \text{ponieważ } OA = \frac{d_w}{2}$$

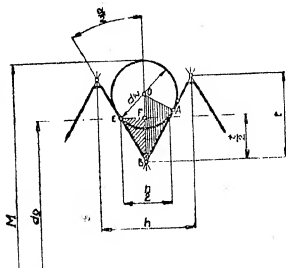
$$OB = \frac{d_w}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Wielkość t obliczymy z trójkąta BFE:

$$\frac{FB}{EF} = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}, \text{ stąd } FB = EF \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}; \text{ ponieważ } EF = \frac{h}{4} \text{ i } FB = \frac{t}{2}$$

$$\text{to } FB = \frac{t}{2} = \frac{h}{4} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$$



Podstawiając znalezione wartości do pierwszego równania otrzymujemy

$$d_p = M - d_w - \frac{2 d_w}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} + 2 \frac{h}{4} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$$

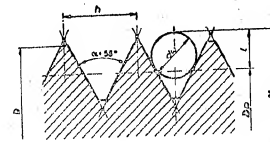
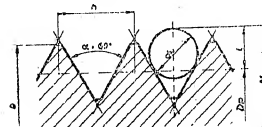
$$d_p = M - d_w \left(1 + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) + \frac{h}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

W praktyce warsztatowej często zachodzi potrzeba podania dla potrzeb warsztatu średnicy podziałowej M mierzonej przez wałeczki. Należy wtedy posługiwać się następującym wzorem:

Przy gwintach metrycznych

Przy gwintach Whitwortha



$$M = D_p + 2 l$$

$$M = D_p + 2 l$$

$$2 l = \frac{d_w}{\sin \frac{\alpha_1}{2}} + d_w - 0,866 h$$

$$2 l = \frac{d_w}{\sin \frac{\alpha_1}{2}} + d_w - 0,96049 h$$

wartość $2 l$ można wyliczyć także z następującego wzoru:

$$2 l = 3 d_w - 0,866 h$$

$$2 l = 3,1657 d_w - 0,96049 h$$

α = kąt profilu

α = kąt profilu

α_1 = korygowany kąt profilu

α_1 = korygowany kąt profilu

φ = kąt pochyl. linii śrub.

φ = kąt pochyl. linii śrub.

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha_1}{2} = \frac{\cos \varphi}{1,732}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha_1}{2} = \frac{\cos \varphi}{1,92098}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{h}{\pi D_p}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{h}{\pi D_p}$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZĘTWO

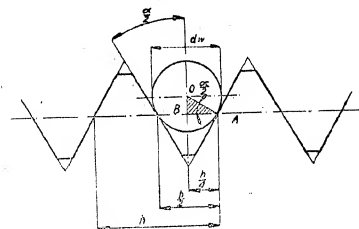
Poniżej podane tablice zawierają wyliczone wartości 2 l dla gwintów metrycznych i gwintów Whitwortha.

Gwint metryczny			Gwint Whitwortha			
skok gwintu	Ø wałeczka	2 l	Ilość skoków na 1''	skok w mm	Ø wałeczka	2 l
0,25	0,17	0,294	60	0,423	0,25	0,385
0,3	0,17	0,25	48	0,529	0,29	0,410
0,35	0,22	0,357	40	0,635	0,335	0,450
0,4	0,25	0,404	36	0,706	0,455	0,762
0,45	0,29	0,48	32	0,794	0,455	0,677
0,5	0,29	0,437	28	0,907	0,53	0,807
0,6	0,335	0,485	26	0,977	0,62	1,025
0,7	0,455	0,759	24	1,058	0,62	0,947
0,75	0,455	0,715	20	1,27	0,725	1,075
0,8	0,455	0,672	19	1,337	0,725	1,011
0,9	0,53	0,811	18	1,411	0,895	1,478
1	0,62	0,994	17	1,494	0,895	1,398
1,25	0,725	1,093	16	1,588	0,895	1,308
1,5	0,895	1,386	15	1,693	1,1	1,856
1,75	1,1	1,785	14	1,814	1,1	1,740
2	1,35	2,318	13	1,954	1,35	2,397
2,5	1,65	2,785	12	2,117	1,35	2,240
3	2,05	3,552	11	2,309	1,35	2,056
3,5	2,05	3,119	10	2,540	1,65	2,784
4	2,55	4,186	9	2,822	1,65	2,513
4,5	3,2	3,753	8	3,175	2,05	3,440
5	3,2	5,270	7	3,629	2,05	3,004
5,5	3,2	4,837	6	4,233	2,55	4,007
6	4	6,804	5	5,080	3,2	5,251
			4,5	5,645	3,2	4,708
			4	6,35	4	6,564

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZĘTWO

Przy pomiarach gwintów najkorzystniej jest posługiwać się wałeczkami o takiej średnicy aby dotykały one powierzchni nośnych gwintu na linii podziałowej, gdyż wtedy błędy kąta profilu nie wpływają na dokładność pomiaru średnicy podziałowej.

Wałeczki takie nazywamy optymalnymi. Średnice wałeczek optymalnych można obliczyć ze wzoru:



$$\frac{AB}{OA} = \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{ponieważ } AB = \frac{h}{4}$$

$$OA = \frac{dw}{2}$$

$$\text{po podstawieniu otrzymamy: } \frac{\frac{h}{4}}{\frac{dw}{2}} = \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{z tego } dw = \frac{h}{2 \cos \frac{\alpha}{2}}$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZESTYU

Wymiary wałeczków odpowiednich dla pomiarów gwintów normalnych metrycznych i Whitwortha podaje tablica:

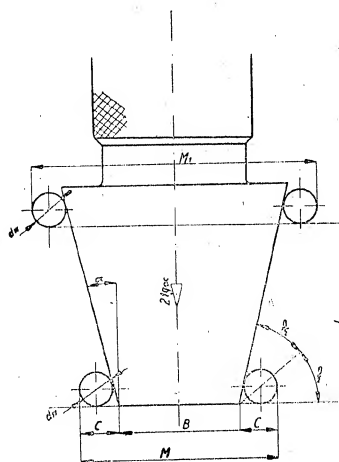
Gwint metryczny					Gwint Whitwortha		
skok mm	Używać do pomiaru wałeczki \emptyset				nitki na 1"	Używać do pomiaru wałeczki \emptyset	
0,2	0,12	0,135	0,15	0,17	60	0,25	0,29 0,335
0,25	0,15	0,17	0,195		48	0,335	0,390
0,3	0,17	0,195	0,22	0,29	40	0,390	0,455
0,35	0,22	0,25	0,29		32	0,455	0,53
0,4	0,25	0,29	0,335		28	0,53	0,62
0,45	0,25	0,29	0,335		26	0,62	0,725
0,5	0,335	0,39	0,455		24	0,62	0,725 0,895
0,6	0,39	0,455			22	0,62	0,725 0,895
0,7	0,455	0,53			20	0,725	0,895
0,75	0,455	0,53	0,62		19	0,895	
0,8	0,455	0,53	0,62		18	0,895	
0,85	0,53	0,62	0,725		16	1,1	
0,9	0,53	0,62	0,725		14	1,1	1,35
1	0,62	0,725			12	1,35	
1,25	0,725	0,895	1,1		11	1,35	1,65
1,50	0,895	1,1			10	1,65	2,05
1,75	1,1	1,35			9	1,65	2,05
2	1,35	1,65			8	2,05	2,55
2,5	1,65	2,05			7	2,05	2,55
3	2,05	2,55			6	2,55	
3,5	2,05	2,55			5	3,2	4
4	2,55	3,2			4,5	3,2	4
4,5	3,2	4			4	4	
5	3,2	4			3,5	5,05	
5,5	3,2	4	5,05		3,25	5,05	6,35
6	4	5,05					

Przy pomiarze gwintów za pomocą wałeczków mierniczych, należy mieć bezwzględną pewność dokładności wskazań użytego mikrometra, a jego wrzeciono nie powinno być dokręcane na czucie, lecz przy pomocy sprzęgła. Należy przy tym uważać, aby użycie sprzęgła było właściwe, tzn. aby dokręcanie wrzeciona przeprowadzać ruchem powolnym i jednostajnym oraz aby nie następowało tarcie palca o część ruchomą mikrometra związaną bezpośrednio z wrzecionem. Unika się w ten sposób błędów pomiaru wynikłych z różnego „czucia” u różnych po-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZESTYU

miarowców oraz zapewnia właściwy nacisk mierniczy, jaki powinien mieć miejsce między powierzchniami mierniczymi kowadełka i wrzeciona mikrometra (700 G).

Pomiar średnicy i zbieżności stożka



$$M = B + 2c$$

$$2c = \cotg \frac{\beta}{2} \cdot d_w + d_w \quad \cotg \frac{\beta}{2} = \cotg \frac{90^\circ - \alpha}{2}$$

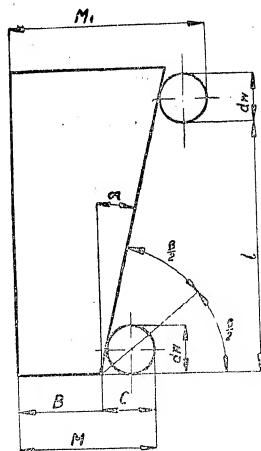
$$M_1 = M + 1 \cdot 2 \cotg \alpha$$

Wymiary na wałeczki należy obliczać z przytoczonych wzorów. Do pomiarów, zależnie od zbieżności należy dobierać wałeczki o takich średnicach aby kowadełka mikrometra, względ-

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZĘBY

nie krawędzie powierzchni mierniczych innego użytego narzędzia mierniczego nie dotykało przedmiotu mierzonego.

Pomiar pochylenia klinów



$$M = B + C$$

$$C = \cotg \frac{\beta}{2} \cdot \frac{dw}{2} + \frac{dw}{2} = \frac{\cotg \frac{\beta}{2} \cdot dw + dw}{2}$$

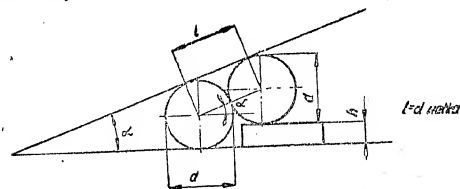
$$\cotg \frac{\beta}{2} = \cotg \frac{90^\circ - \alpha}{2}$$

$$M_1 = M + l \cdot \tg \alpha$$

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZĘBY

Pomiar kątów

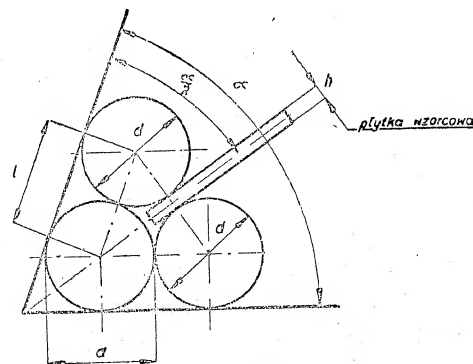
Zastosowanie wałeczków do pomiarów podają rysunki a, b, c. Wałeczki użyte do tego celu muszą być jednakowej średnicy.



Rys. a

Pomiar kąta ostrego przy pomocy dwóch wałeczków wskazany na rys. a przypomina użycie sinusnicy z tym, że rozstawienie osi wałeczków wynosi d . Wielkość kąta obliczamy ze wzoru:

$$\sin \alpha = \frac{h}{l}$$



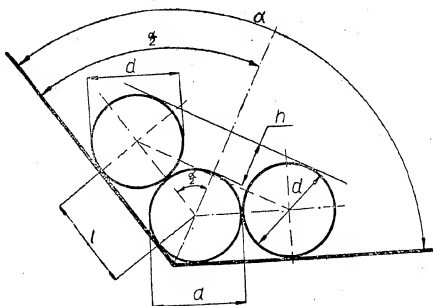
Rys. b

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Przy kątach większych (patrz rys. b), do pomiarów używa się trzech wałeczków i wtedy:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{h}{2 \cdot l} + \frac{1}{2} \quad \text{gdzie } l = d \text{ wałka}$$

$h = \text{wymiar płytki pomiarowej}$



Rys. c

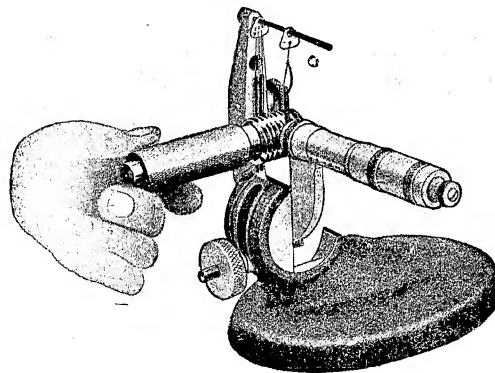
Na rys. c uwidoczniiono pomiar kąta większego od 90° przy czym:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{h}{l} \quad \text{gdzie } l = d \text{ wałka}$$

$h = \text{wymiar płytki pomiarowej}$

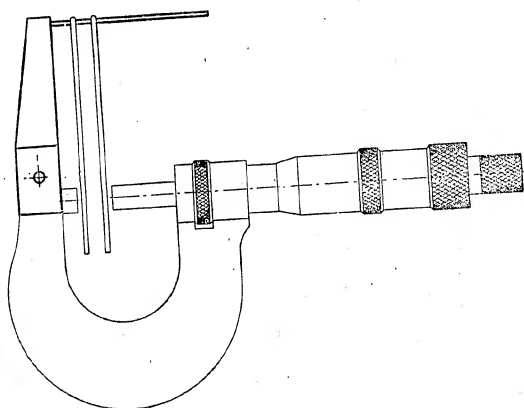
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Wieszaki do wałeczków mierniczych



Wieszaki do wałeczków mierniczych mają na celu udogodnienie pomiaru średnicy podziałowej gwintów metodą trójwałeczkową przy pomocy mikrometrów zewnętrznych z powierzchniami mierniczymi płaskimi MMZb i MMZc. Dla tych dwóch typów mikrometrów wykonuje się dwie odmiany wieszaków.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZBUDOW



Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać typ mikrometra, do którego ma być wieszak zastosowany.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wieszaka do wałeczków do mikrometra MMZb:

„Wieszak do wałeczków do MMZb“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZBUDOW

SUWMIARKI

Suwmiarki są przyrządem pomiarowym o szerokim zastosowaniu warsztatowym. Produkowane są w następujących odmianach konstrukcyjnych:

Nazwa suwmiarki	Szkiełko	Zakres miern.	PN	Symbol wg PN/M - 28000
Dwustronna z głębokościomierzem, śrubą zaciskową i noniusem 0,1 mm		0-140	M-53133	MAUa
Dwustronna z głębokościomierzem, z zaciskiem i noniusem 0,1 mm		0-140	M-53134	MAUb
Dwustronna z głębokościomierzem, śrubą zaciskową i noniusem 0,05 mm		0-140	M-53135	MAUc
Jednostronna ze śrubą zaciskową i noniusem 0,1 mm		0-160 0-250 0-400 0-630 0-1000	M-53131	MAJa
Jednostronna ze śrubą nastawczą i noniusem 0,02 mm		0-200 0-315 0-500 0-800	M-53132	MAJe

Konstrukcja suwmiarek zapewnia odpowiednią sztywność oraz wyklucza luzy, w wyniku których mogłyby występować większe od dopuszczalnych błędy pomiaru.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

W zależności od zakresu mierniczego i rodzaju noniusza, błędy wskazań suwmiarek przy pomiarach zewnętrznych i wewnętrznych oraz przy ustalonym lub zwolnionym położeniu suwaka nie przekraczają wielkości podanych poniżej:

Zakres mierniczy	N o n i u s z		
	0,02	0,05	0,1
	Dopuszczalne błędy w mm		
do 315	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
ponad 315 do 500	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
ponad 500 do 1000	$\pm 0,04$		$\pm 0,1$

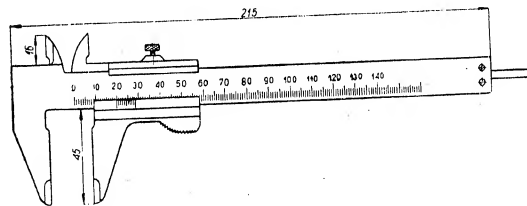
Dopuszczalne błędy wskazań nie dotyczą pomiarów głębokości w suwmiarkach z głębokościomierzem. Suwmiarki wykonują się ze stali narzędziowej stopowej lub ze stali nierdzewnej. Prowadnica, suwak, szczęki i głębokościomierz są hartowane, odpuszczane i sezonowane. Powierzchnie miernicze szczęk są docierane, pozostałe szlifowane. Wymiary kresek są tolerowane. Kreski i napisy naniesione w sposób trwały.

Warunkiem dokładności pomiaru jest właściwe posługiwanie się suwmiarką a mianowicie:

- nie należy zaciskać szczęk mierniczych na sprawdzanym przedmiocie z impetem powodującym uderzenie szczęk o przedmiot, ani dociskać zbyt silnie;
- nie należy zdejmować suwmiarki z przedmiotu przy zaciśniętych szczękach;
- nie należy mierzyć przedmiotu w toku ruchu, który by powodował tarcie jego po powierzchniach mierniczych szczęk;
- powierzchnie miernicze powinny być chronione przed korozją.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Suwmiarki dwustronne MAUa z głębokościomierzem (uniwersalne) ze śrubą zaciskową i noniuszem 0,1 mm



Suwmiarki dwustronne służą do pomiarów zewnętrznych i wewnętrznych, jak również głębokości (lub wysokości) w zakresie 0-140 mm. Wymiary zewnętrzne — wg PN/M-53133. Zacisk suwaka za pomocą śruby zaciskowej.

Opakowanie:

Po 1 sztuce w pudełku kartonowym.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MAUa z dodatkiem „nierdzewna”, w wypadku gdy suwmiarka ma być wykonana ze stali nierdzewnej.

Przykład oznaczenia w zamówieniu suwmiarki dwustronnej MAUa z głębokościomierzem, ze śrubą zaciskową i noniuszem 0,1 mm o zakresie mierniczym 0-140 mm wykonanej ze stali narzędziowej:

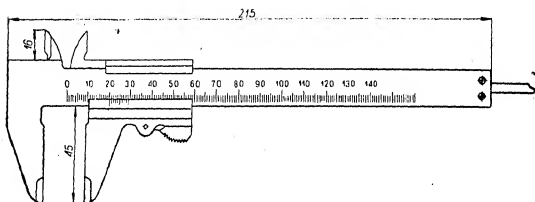
„Suwmiarka dwustronna ze śrubą zaciskową MAUa”.

Przykład oznaczenia w zamówieniu suwmiarki jak wyżej, lecz ze stali nierdzewnej:

„Suwmiarka dwustronna ze śrubą zaciskową MAUa nierdzewna”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY

**Suwmiarki dwustronne MAUb z głębokościomierzem
(uniwersalne) z zaciskiem i noniusem 0,1 mm**



Suwmiarki dwustronne służą do pomiarów zewnętrznych i wewnętrznych, jak również głębokości (lub wysokości) w zakresie 0-140 mm. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53134. Zacisk suwaka samoczynny sprężynowy.

Opakowanie:

Po 1 sztuce w pudełku kartonowym.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MAUb z dodatkiem „nierdzewna”, w wypadku gdy suwmiarka ma być wykonana ze stali nierdzewnej.

Przykłady oznaczeń:

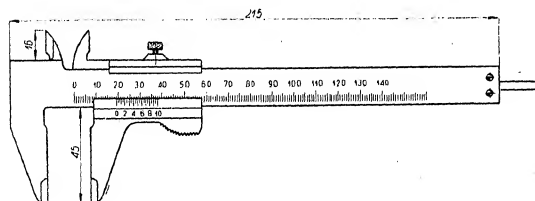
a) suwmiarki dwustronnej MAUb z głębokościomierzem, z zaciskiem i noniusem 0,1 mm o zakresie mierniczym 0-140 mm wykonanej ze stali narzędziowej:

„Suwmiarka dwustronna z zaciskiem MAUb”,

b) suwmiarki jak wyżej, lecz ze stali nierdzewnej:
„Suwmiarka dwustronna z zaciskiem MAUb nierdzewna”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY

**Suwmiarki dwustronne MAUe z głębokościomierzem
(uniwersalne) ze śrubą zaciskową i noniusem 0,05 mm**



Suwmiarki dwustronne służą do dokładnych pomiarów zewnętrznych i wewnętrznych, jak również głębokości (lub wysokości) w zakresie 0-140 mm. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53135. Zacisk suwaka za pomocą śruby zaciskowej.

Opakowanie:

Po 1 sztuce w pudełku kartonowym.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MAUe z dodatkiem „nierdzewna”, w wypadku gdy suwmiarka ma być wykonana ze stali nierdzewnej.

Przykłady oznaczeń:

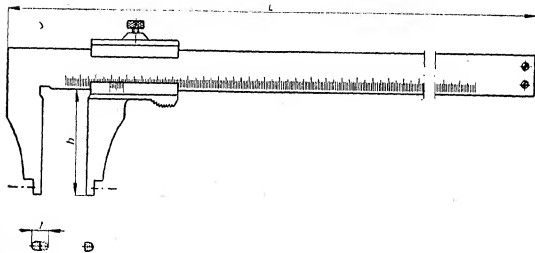
a) suwmiarki dwustronnej MAUe z głębokościomierzem ze śrubą zaciskową i noniusem 0,05 mm o zakresie mierniczym 0-140 mm wykonanej ze stali narzędziowej:

„Suwmiarka dwustronna ze śrubą zaciskową MAUe”,

b) suwmiarki jak wyżej lecz ze stali nierdzewnej:
„Suwmiarka dwustronna ze śrubą zaciskową MAUe nierdzewna”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

**Suwmiarki jednostronne MAJa ze śrubą zaciskową
i noniuszem 0,1 mm**



Suwmiarki jednostronne służą do pomiarów zewnętrznych i wewnętrznych w zakresie do 1000 mm. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53131. Zacisk suwaka za pomocą śruby zaciskowej. Wykonywane są w pięciu wielkościach.

Zakres mierniczy	L	h	f	Oznaczenie
0 — 160	230	45	10	MAJa 160
0 — 250	325	50	10	MAJa 250
0 — 400	490	60	10	MAJa 400
0 — 630	746	80	20	MAJa 630
0 — 1000	1140	100	20	MAJa 1000

Sposób zamówienia:

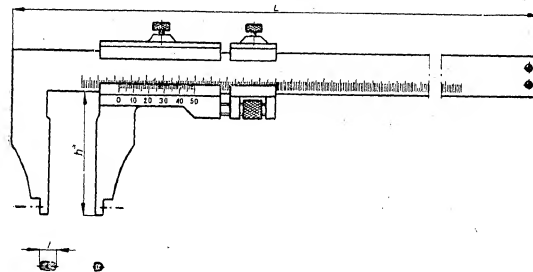
W zamówieniu należy podać oznaczenie MAJa z dodatkiem „nierdzewna“, w przypadku gdy suwmiarka ma być wykonana ze stali nierdzewnej.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Przykłady oznaczeń:

- a) suwmiarki jednostronnej MAJa ze śrubą zaciskową i noniuszem 0,1 mm o zakresie mierniczym 0-250 mm:
„Suwmiarka jednostronna ze śrubą zaciskową MAJa 250“,
b) suwmiarki jak wyżej lecz ze stali nierdzewnej:
„Suwmiarka jednostronna ze śrubą zaciskową MAJa 250 nierdzewna“.

**Suwmiarki jednostronne MAJe ze śrubą nastawczą
i noniuszem 0,02 mm**



Suwmiarki jednostronne służą do dokładnych pomiarów zewnętrznych i wewnętrznych w zakresie do 800 mm. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53132. Dokładne ustawienie suwaka odbywa się za pomocą śruby nastawczej. Zacisk suwaka śrubą zaciskową. Wykonywane są w czterech wielkościach:

Zakres mierniczy	L	h	f	Oznaczenie
0 — 250	320	60	10	MAJe 250
0 — 315	460	80	10	MAJe 315
0 — 500	670	100	20	MAJe 500
0 — 800	1000	125	20	MAJe 800

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZĘTÓW

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MAJe z dodatkiem „nierdzewna”, w przypadku gdy suwmiarka ma być wykonana ze stali nierdzewnej.

Przykłady oznaczeń:

a) suwmiarki jednostronnej MAJe ze śrubą nastawczą i noniusem 0,02 mm o zakresie mierniczym 0-500 mm:

„Suwmiarka jednostronna ze śrubą ustawczą MAJe 500”,

b) suwmiarki jak wyżej lecz ze stali nierdzewnej:

„Suwmiarka jednostronna ze śrubą ustawczą MAJe 500 nierdzewna”.

GŁĘBOKOŚCIOMIERZE SUWMIARKOWE

Głębokościomierze służą do mierzenia wymiarów mieszanych, tzn. głębokości, wysokości, rozstawienia itp. Produkowane są w następujących odmianach konstrukcyjnych:

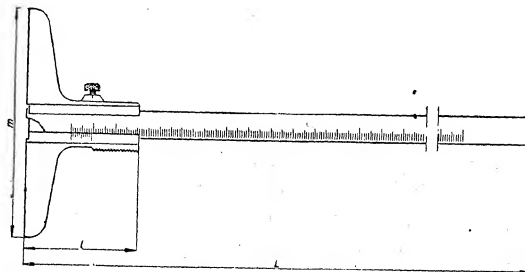
Nazwa głębokościomierza	Szkiełko	Zakres miern.	PN	Symbol wg PN/M — —28000
Głębokościomierz suwmiarkowy ze śrubą zaciskową i noniusem 0,1 mm		0—160 0—250 0—400	M-53141	MAGa
Głębokościomierz suwmiarkowy z zaciskiem z zaczepem i noniusem 0,1 mm		0—160 0—250 0—400	M-53142	MAGb
Głębokościomierz suwmiarkowy ze śrubą nastawczą i noniusem 0,02 mm		0—160 0—250 0—400	M-53143	MAGc

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZĘTÓW

Zależnie od zakresu mierniczego i rodzaju noniusza błędy wskazań głębokościomierzy przy ustalonym lub zwolnionym położeniu suwaka nie przekraczają wielkości podanych w tabeli poniżej:

Zakres mierniczy	Noniusz	
	0,1	0,02
mm	Dopuszczalne błędy w mm	
do 160	± 0,1	± 0,02
do 400	± 0,1	± 0,03

Głębokościomierze suwmiarkowe MAGa ze śrubą zaciskową i noniusem 0,1 mm



Głębokościomierze tego typu służą do pomiarów długości lub głębokości (wymiarów mieszanych) w zakresie 0-400 mm. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53141. Wykonywane są w trzech wielkościach.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Zakres mierniczy	L	m	l	Oznaczenie
0—160	230	100	50	MAGa—160
0—250	330	125	60	MAGa—250
0—400	480	125	60	MAGa—400

Zacisk suwaka za pomocą śruby zaciskowej.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MAGa z dodatkiem „nierdzewny“, gdy głębokościomierz ma być wykonany ze stali nierdzewnej.

Przykład zamówienia głębokościomierza suwmiarkowego ze śrubą zaciskową i noniuszem 0,1 mm o zakresie mierniczym 0-250 mm:

„Głębokościomierz suwmiarkowy MAGa 250“.

Przykład zamówienia głębokościomierza jak wyżej lecz ze stali nierdzewnej:

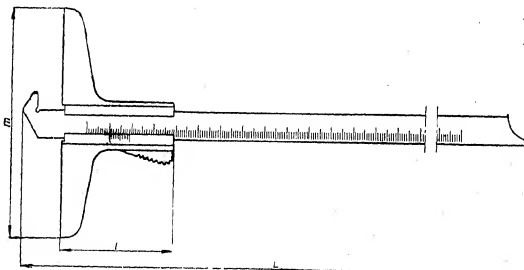
„Głębokościomierz suwmiarkowy MAGa 250 nierdzewny“.

**Głębokościomierze suwmiarkowe MAGb z zaciskiem,
z zaczepem i noniuszem 0,1 mm**

Głębokościomierze suwmiarkowe służą do pomiarów długości (wymiary mieszane) oraz do pomiarów zewnętrznych w zakresie od 0 do 400 mm. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53142. Wykonywane są w trzech wielkościach.

Zakres mierniczy	L	m	l	Oznaczenie
0—160	240	100	50	MAGb—160
0—250	340	125	60	MAGb—250
0—400	490	125	60	MAGb—400

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Zacisk suwaka samoczynny, sprężynowy.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MAGb z dodatkiem „nierdzewny“, gdy głębokościomierz ma być wykonany ze stali nierdzewnej.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) głębokościomierza suwmiarkowego z zaciskiem, zaczepem i noniuszem 0,1 mm o zakresie mierniczym 0-400 mm:

„Głębokościomierz suwmiarkowy MAGb 400“,

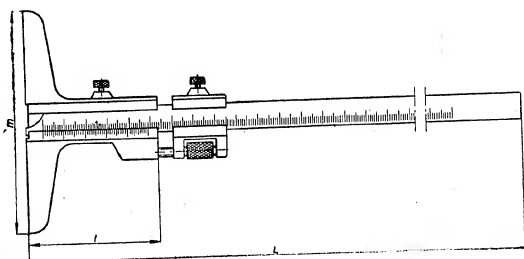
b) głębokościomierza jak wyżej, lecz ze stali nierdzewnej:

„Głębokościomierz suwmiarkowy MAGb 400 nierdzewny“.

**Głębokościomierze suwmiarkowe MAGf ze śrubą nastawczą
i noniuszem 0,02 mm**

Głębokościomierze suwmiarkowe służą do dokładnych pomiarów długości lub głębokości (wymiary mieszane) w zakresie 0-400 mm. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53143. Wykonywane są w trzech wielkościach:

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Zakres mierniczy	L	m	l	Oznaczenie
0—160	250	100	60	MAGf—160
0—250	340	125	60	MAGf—250
0—400	490	125	60	MAGf—400

Dokładne ustawienie suwaka odbywa się za pomocą śruby nastawczej. Zacisk suwaka za pomocą śruby zaciskowej.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MAGf z dodatkiem „nierdzewny“, gdy głębokościomierz ma być wykonany ze stali nierdzewnej.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) głębokościomierza suwmiarkowego ze śrubą nastawczą i noniusem 0,02 mm o zakresie mierniczym 0-160 mm:

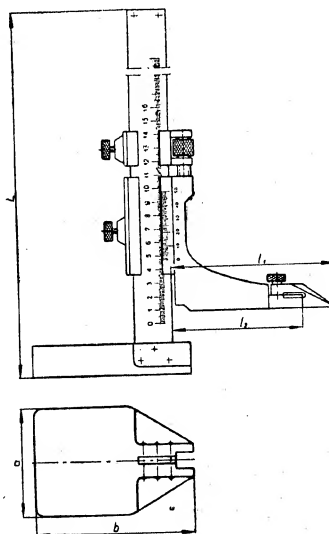
„Głębokościomierz suwmiarkowy MAGf-160“,

b) głębokościomierza jak wyżej, lecz ze stali nierdzewnej:

„Głębokościomierz suwmiarkowy MAGf-160 nierdzewny“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

WYSOKOŚCIOMIERZE SUWMIARKOWE MARa ZE ŚRUBĄ NASTAWCZĄ I NONIUSEM 0,02 mm



Wysokościomierze służą do pomiarów wysokości i prac traserskich w zakresie 0-630 mm. Wysokościomierze MARa wykonuje się w trzech wielkościach o wymiarach zewnętrznych według PN/M-53148.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Zakres mierniczy	L	l_1	l_2	a	b	Oznaczenie
0—250	370	80	106	60	90	MARa—250
0—400	540	100	126	80	120	MARa—400
0—630	800	125	151	100	140	MARa—630

W zależności od zakresu mierniczego błędy wskazań wysokościomierzy przy pomiarach wysokości oraz przy ustalonym lub zwolnionym położeniu suwaka nie przekraczają wielkości podanych poniżej:

Zakres mierniczy	Dopuszcz. błędy wskazań (bez rysika)
do 250 mm	$\pm 0,02$
do 400 mm	$\pm 0,03$
do 630 mm	$\pm 0,04$

Dopuszczalny błąd położenia powierzchni dolnej ostrza rysika w stosunku do powierzchni mierniczej szczęki wynosi $\pm 0,01$ mm.

Prowadnice i suwak wysokościomierzy wykonywane są ze stali narzędziowej stopowej, a podstawy z żeliwa. Prowadnica, suwak i rysik są hartowane, odpuszczane i sezonowane. Powierzchnie miernicze szczęki i rysika są docierane, pozostałe szlifowane; powierzchnia P-P płyty podstawowej dokładnie skrobana. Dokładne ustawienie suwaka odbywa się za pomocą śruby ustawczej. Zaciśnięcie suwaka przy pomocy śruby.

Zastosowanie:

Wysokościomierze służą do dokładnych pomiarów wysokości wymiarów zewnętrznych od 0 do 640 mm, przede wszystkim przedmiotów ciężkich. Pomiary te należy wykonywać na płytach mierniczych lub traserskich. Przy pomocy nakładanego rysika można dokonywać sprawdzania dokładności naniesienia rys. i podziałek oraz przeprowadzać dokładne trasowanie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

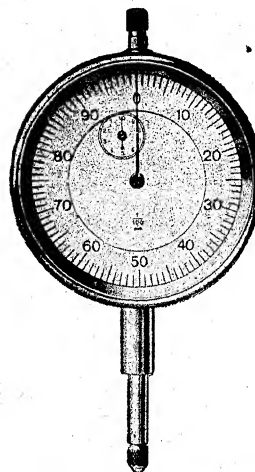
Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać oznaczenie MARa oraz zakres mierniczy.

Przykład oznaczenia w zamówieniu wysokościomierza ze śrubą ustawczą, noniusem 0,02 mm i rysikiem, o zakresie mierniczym 0-400 mm:




„Wysokościomierz MARa-400”.

CZUJNIKI ZEGAROWE MNZa



Czujniki zegarowe MNZa mają zakres mierniczy 0-10 mm i działkę elementarną 0,01 mm. Wykonuje się je zależnie od przeznaczenia w trzech odmianach konstrukcyjnych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZWYK

Odmiana czujnika	Szkiec	PN	Oznaczenie wg PN/M.....
Czujniki zegarowe bez ucha			MNZa-A
Czujniki zegarowe z uchem symetrycznym		M-54645	MNZa-B
Czujniki zegarowe z uchem niesymetrycznym			MNZa-C

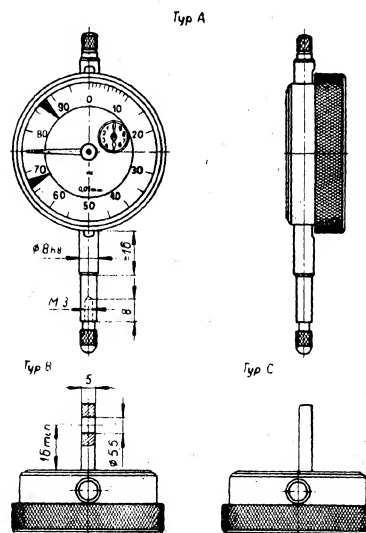
Czujniki te wykonuje się w trzech klasach dokładności.

Dopuszczalne największe dodatnie i największe ujemne błędy wskazań odpowiadające klasom dokładności wykonania czujników zawiera tablica:

Klasa dokładności	Suma największego dodatniego i największego ujemnego błędu wskazań, mierzonych:			Zmienność wskazań
	w granicach całego obszaru mierniczego	w dowolnym miejscu zakresu mierniczego		
		w granicach jednego obrotu		
		0,1 mm		
m i k r o n ó w				
0	15	10	8	3
I	20	15	10	3
II	30	20	12	5

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZWYK

Dodatnie i ujemne błędy wskazań mierzy się przy ciągłym i spokojnym przesuwaniu trzpienia mierniczego w kierunku wskazań wzrastających, następnie w kierunku wskazań malejących.



Zmiennością wskazań czujnika nazywa się różnicę między oddzielnymi wskazaniami czujnika zegarowego przy kilkakrotnym pomiarze tej samej wielkości w niezmiennych warunkach.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZYTU

Dopuszczalne błędy wskazań dla czujników wszystkich klas spowodowane naciskiem na trzpień mierniczy w kierunku prostopadłym do jego osi nie przekraczają 5 mikronów.

Mechanizm zegarowy czujnika wskazuje za pomocą wskazówek dużej przesuw trzpienia mierniczego w setnych mm, a za pomocą wskazówki małej przesuw w mm.

Skala czujnika jest przesuwana (obrotowa) co umożliwia nastawianie jej na zero w każdym położeniu wskazówki dużej. Czujnik posiada dwa nastawne wskaźniki tolerancji, szczególnie użyteczne przy pomiarach w określonym zakresie tolerancji mniejszym niż 1 mm. Trzpień czujnika jest zakończony końcówką wymienną kulistą.

Opakowanie:

Po 1 sztuce owiniętej w papier przetrąszczony i umieszczonej w pudełku tekturowym.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać rodzaj obudowy czujnika oraz klasę dokładności wykonania.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

a) czujnika zegarowego o obszarze mierniczym 0-10 mm, z działką elementarną 0,01 mm, bez ucha, zerowej klasy dokładności:

„Czujnik zegarowy MNZa-A PN/M-54645”,

b) czujnika zegarowego jak wyżej, lecz drugiej klasy dokładności:

„Czujnik zegarowy MNZa A II/PN/M-54645”,

c) czujnika zegarowego o obszarze mierniczym 0-10 mm, z działką elementarną 0,01 mm, z uchem symetrycznym, I klasy dokładności:

„Czujnik zegarowy MNZa BI PN/M-54645”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO

CENTRALNY ZARZĄD ZYTU

PRZYRZĄDY CZUJNIKOWE DO POMIARÓW BEZPOŚREDNICH I METODĄ PORÓWNAWCZĄ

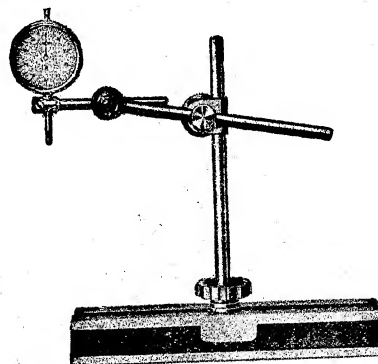
Czujniki zegarowe mają w nowoczesnej technice pomiarowej bardzo szerokie zastosowanie jako część podstawowa przyrządów mierniczych dwóch zasadniczych typów:

1) przyrządy do pomiarów bezpośrednich w zakresie do 10 mm;

2) przyrządy do pomiarów metodą porównawczą tzw. komparatory.

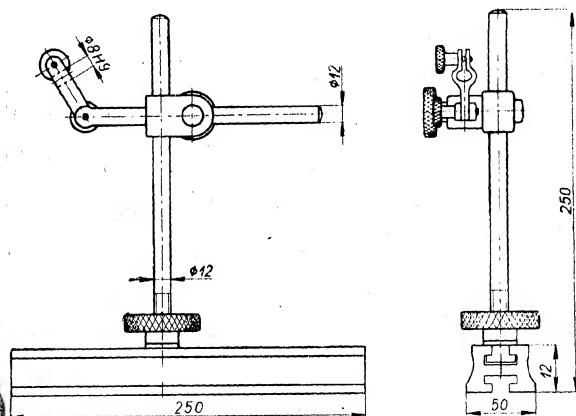
Do przeprowadzania pomiarów bezpośrednich używane są następujące przyrządy:

Podstawa do czujnika PPMd

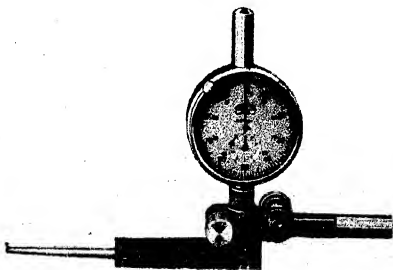


Podstawa do czujnika składa się z szyny żeliwnej „a”, słupka „b”, ramienia „c”, do mocowania czujnika oraz zacisku „d”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY



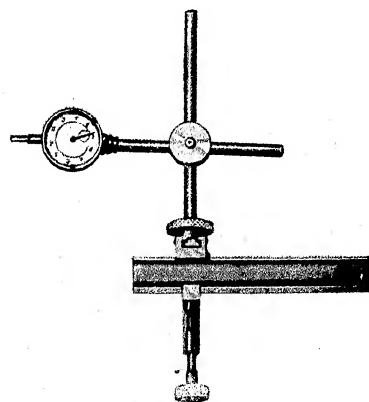
Nasadka do czujnika PPMd/1



Nasadka do czujnika służy do sprawdzania centryczności otworów. Składa się z kolanka „a” i ruchomej dźwigni „b”.

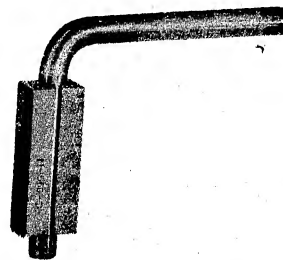
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBITY

Uchwyt do czujnika PPMd/2



Uchwyt do czujnika służy do mocowania czujnika na wrzecionie za pomocą jarzma „a” z rowkiem teowym.

Uchwyt do czujnika PPMd/3



Uchwyt do czujnika służy do mocowania czujnika w podporcie lub imadle maszynowym.



Kamień do czujnika PPMd/4



Kamień do czujnika służy do sprawdzania równoległości prowadnic i suportów obrabiarek. Kamień mocuje się w teowym rowku szyny lub słupka wkręca się bezpośrednio do kamienia.

Sposób zamówienia:

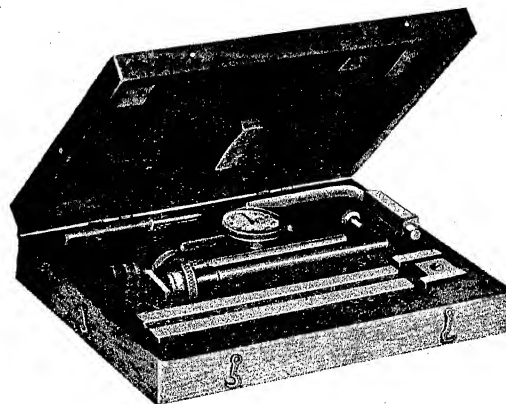
Dla zamówienia wymienionych przyrządów do pomiarów bezpośrednich, należy podać ich nazwę i oznaczenie.

Przykłady oznaczeń w zamówieniu:

- 1) podstawy składającej się z szyny, słupka, ramienia i zaciśku: „Podstawa do czujnika PPMd-PN/M-62015”,
- 2) nasadki do sprawdzania centryczności otworów: „Nasadka do czujnika PPMd/1”,
- 3) uchwytu do mocowania czujnika na wrzecionie: „Uchwyt do czujnika PPMd/2”,
- 4) uchwytu do mocowania czujnika w suporcie lub imadle: „Uchwyt do czujnika PPMd/3”,
- 5) kamienia do sprawdzania równoległości prowadnic obrabiarek: „Kamień do czujnika PPMd/4”.



Komplet przyrządów czujnikowych do pomiarów bezpośrednich



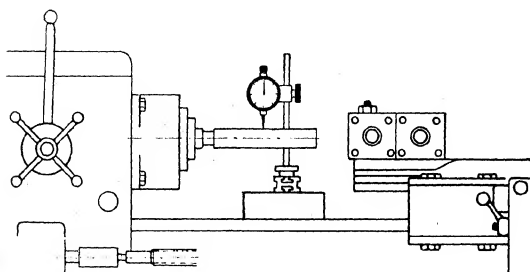
Przyrządy czujnikowe do pomiarów bezpośrednich dostarcza się także w kompletach, zawierających:

- 1) podstawę do czujnika,
- 2) nasadkę do sprawdzania otworów,
- 3) uchwyt do mocowania na wrzecionie,
- 4) „ „ „ w suporcie,
- 5) kamień do sprawdz. równoległości.

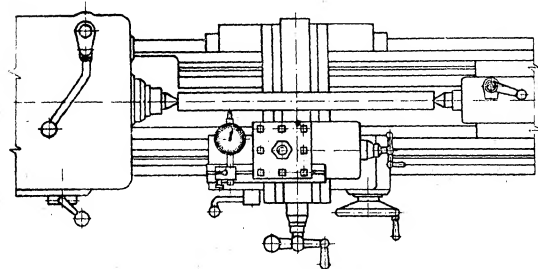
Oznaczenie w zamówieniu kompletu przyrządów czujnikowych: „Komplet przyrządów czujnikowych PPMd 1-4”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZĘTÓW

**Przykłady zastosowania przyrządów czujnikowych
do pomiarów bezpośrednich**

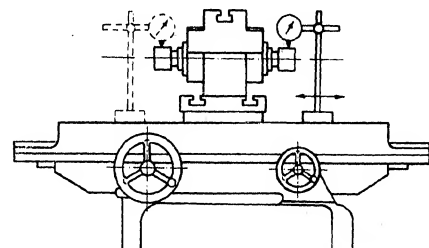


Sprawdzanie współosiowości wrzeciona i gniazda wrzeciona.

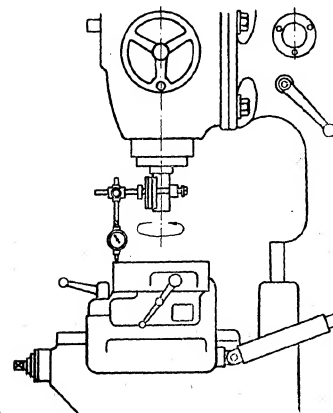


Sprawdzanie prostoliniowości i równoległości.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZĘTÓW

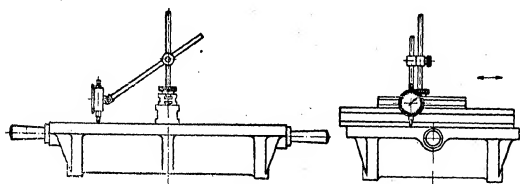


Sprawdzanie równoległości.

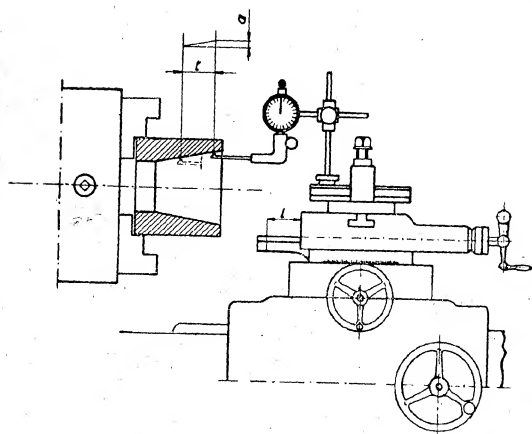


Sprawdzanie prostopadłości wrzeciona do stołu obrabiarki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Sprawdzanie płaskości.



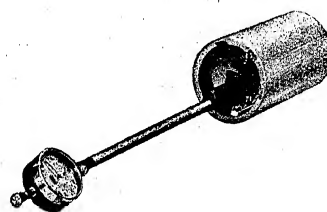
Sprawdzanie zbieżności.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Przyrządy czujnikowe do pomiarów metodą porównawczą

Dzięki łatwości zastosowania czujników do budowy dokładnych przyrządów mierniczych, znajdują one szerokie zastosowanie w produkcji seryjnej i masowej.

Poniżej podane przykłady przedstawiają zastosowanie przyrządów czujnikowych do pomiarów metodą porównawczą:

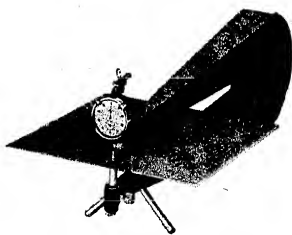


Sprawdzanie średnicy otworu.

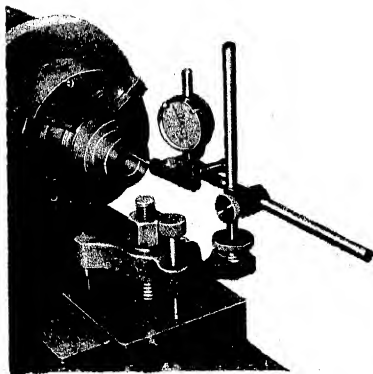


Sprawdzanie wysokości.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Sprawdzanie grubości blachy.



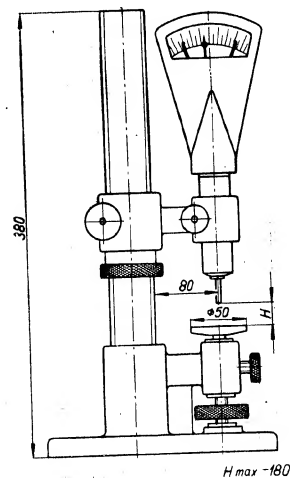
Ustawianie przedmiotu w uchwycie tokarki.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

PODSTAWY MIKROCZUJNIKÓW

a) Podstawa mikroczujujnika do pomiarów zewnętrznych

Podstawa wspólnie z mikroczujujnikiem tworzy przyrząd mierzniczy o dokładności $\pm 1\mu$ do pomiarów zewnętrznych metodą porównawczą w zakresie do 180 mm. Poszczególne części podstawy wykonane są z następujących materiałów:

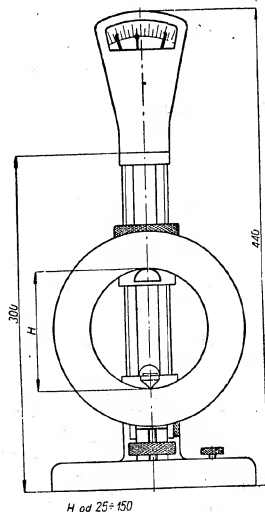


Dolna część podstawy z ramieniem pod stolik i ramię mikroczujujnika z drobnoziarnistego żeliwa, dobrze wysezonowanego; kolumna i stolik — stalowe, przy czym stolik jest hartowany, odpuszczany i wysezonowany, posiada dokładnie dotartą płaszczyznę rowkowaną. Ramie czujnika i stolika posiada śruby ustalające nieruchomo ich położenie.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

Pomiar przedmiotu wykonuje się w sposób następujący:
Najpierw nastawia się zgrubnie na potrzebną wysokość ramie mikroczuźnika przy pomocy nakrętki na kolumnie i zaciska śrubę ustalającą. Następnie przy pomocy wzorca lub płytek wzorcowych nastawia się dokładnie na żądany wymiar stolik przy pomocy jego śruby różnicowej i zaciska śrubę ustalającą.
Wymiary podstawy mikroczuźnika:
Przykład oznaczenia w zamówieniu: „Podstawa mikroczuźnika do pomiarów zewnętrznych“.

b) Podstawa mikroczuźnika do pomiarów wewnętrznych



Podstawa ta jest odmianą poprzedniej i stanowi przyrząd mierniczy o dokładności wskazań $\pm 1\mu$, służący do pomiarów

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

wewnętrznych metodą porównawczą w zakresie od 25 do 150 mm. Podstawa mikroczuźnika do pomiarów wewnętrznych ma mikroczuźnik i układ dźwigniowy wbudowany w kolumnę. Układ dźwigniowy przenosi ruchy dolnej szczęki na kowadełko mikroczuźnika.

Zgrubne nastawienie na mierzony wymiar przeprowadza się przy pomocy nakrętki na kolumnie. Dokładne nastawienie po dług wzorca lub płytek wzorcowych dolnej ruchomej szczęki wykonuje się przy pomocy śruby różnicowej.

Przykład oznaczenia w zamówieniu: „Podstawa mikroczuźnika do pomiarów wewnętrznych“.

KRAWĘDZIE MIERNICZE

Krawędzie miernicze służą do sprawdzania prostolinowości, a pośrednio płaskości płaszczyzn oraz do pomiarów długości metodą porównawczą; wykonywane są w następujących typach i klasach dokładności:

Rodzaj krawędzi	Szkic	Wykonanie w klasie	PN	Symbol wg PN/M-02800
Krawędzie miernicze pojedyncze		I i II		MLWd
Krawędzie miernicze czołowe dwustronne		I		MLWk
Krawędzie miernicze trójkątne		I		MLWc

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Ostrza krawędzi mierniczych są lekko zaokrąglone promieniem 0,2 mm i stanowią linie dokładnie proste. Dopuszczalne odchyłki od prostoliniowości w poszczególnych klasach zawiera tabela:

Długość krawędzi mierniczej	Dopuszczalne błędy prostoliniowości	
	I	II
mm	mikronów	
12 i 25	0,5	—
20 i 35	0,5	—
30 i 45	0,5	—
40	1	2
75	1	2
80	1	2,5
100	1,5	3
150	1,5	4
200	1,5	4

Krawędzie miernicze mogą być dostarczone pojedynczo lub w kompletach, zawierających krawędzie wszystkich wielkości danego typu. Komplet dostarczane są w futerałach.

Zastosowanie:

Krawędzie miernicze stanowią bardzo dokładne narzędzie miernicze, oparte na zasadzie wrażliwości oka ludzkiego na bardzo małą nawet szczelinę świetlną.

Dzięki temu wprawny pomiarowiec lub wzorcarz wykrywa szczelinę świetlną wielkości 2 mikronów.

Pomiary przy pomocy krawędzi mierniczych wykonuje się przez porównywanie powierzchni sprawdzanej z linią ostrza krawędzi.

W ten sposób można więc sprawdzać:

- prostoliniowość powierzchni (tworzących prostych, jak wałców, stożków itp.),
- płaskość (przez sprawdzanie prostoliniowości powierzchni w różnych kierunkach),
- równoległość dwóch powierzchni,

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

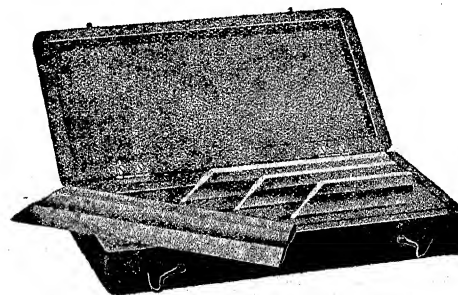
d) wymiar przedmiotu przez porównanie go z wzorcem długości.

Przykłady zastosowania:

- sprawdzanie prostoliniowości ostrza freza walcowego,
- " płaskości powierzchni mierniczej pryzmy,
- " równoległości powierzchni ustawionej na siłownicy do podstawy stołu,
- " wymiaru przedmiotu przez porównania ze stołu płytek wzorcowych.

Łatwość posługiwania się, dokładność pomiarów i wielorakość zastosowania sprawiają, że krawędzie miernicze są nieodzownym narzędziem wzorcarskim i pomiarowym.

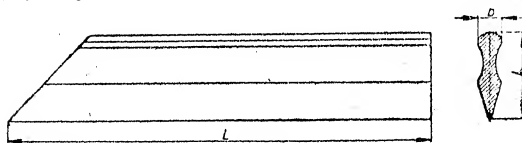
Krawędzie miernicze pojedyncze MLWd



Krawędzie miernicze nożowe pojedyncze wykonuje się w I i II klasie dokładności ze stali narzędziowej stopowej, hartowane, odpuszczane i sezonowane, całkowicie szlifowane, o ostrzu mierniczym dokładnie docieranym.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZSTYU

Wymiary zewnętrzne:



L	Oznaczenie wg PN/M-02800
75	MLWa 75
100	MLWa 100
150	MLWa 150
200	MLWa 200

Sposób zamówienia:

W zamówieniu pojedynczej sztuki należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie oraz klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu krawędzi mierniczej pojedynczej o wymiarze $L = 100$ mm, II klasy dokładności:

„Krawędź miernicza pojedyncza MLWa 100/II”.

Przykład oznaczenia w zamówieniu kompletu krawędzi mierniczych pojedynczych I klasy dokładności:

„Komplet krawędzi mierniczych pojedynczych MLWa I”.

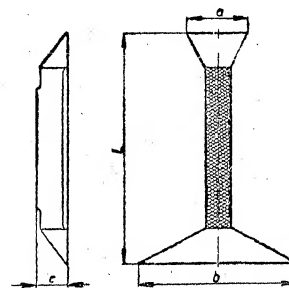
Krawędzie miernicze czołowe dwustronne MLWk



Krawędzie miernicze czołowe dwustronne wykonuje się w I klasie dokładności ze stali narzędziowej stopowej, hartowane, odpuszczane i sezonowane, całkowicie szlifowane, o ostrzach mierniczych dokładnie docieranych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZSTYU

Wymiary zewnętrzne:



a	b	Oznaczenie wg PN/M-02800
12	25	MLWk 12 × 25
20	35	MLWk 20 × 35
30	45	MLWk 30 × 45

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie oznaczenie oraz klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu krawędzi mierniczej czołowej dwustronnej o wymiarach $a = 12$ i $b = 25$, I klasy dokładności:

„Krawędź miernicza czołowa dwustronna MLWk 12 × 25/I”.

Przykład oznaczenia w zamówieniu kompletu krawędzi mierniczych czołowych dwustronnych I klasy dokładności:

„Komplet krawędzi mierniczych czołowych dwustronnych MLWk I”.

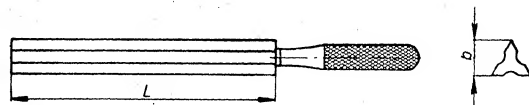
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZASTYU**

Krawędzie miernicze trójkątne MLWc



Krawędzie miernicze trójkątne o trzech ostrzach mierniczych wykonywane są w I klasie dokładności, ze stali narzędziowej stopowej, hartowane, odpuszczane i sezonowane, szlifowane, o ostrzach mierniczych bardzo dokładnie docieranych.

Wymiary zewnętrzne:



L	Oznaczenie wg PN/M-02800
40	MLWc 40
80	MLWc 80
150	MLWc 150

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie i klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu krawędzi mierniczej trójkątnej I klasy dokładności o wymiarze mierniczym 150 mm:

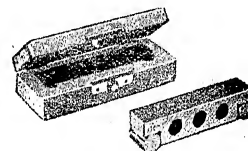
„Krawędź nożowa trójkątna MLWc I/150”.

Przykład oznaczenia w zamówieniu kompletu krawędzi mierniczych trójkątnych I klasy dokładności:

„Komplet krawędzi mierniczych trójkątnych MLWc I”.

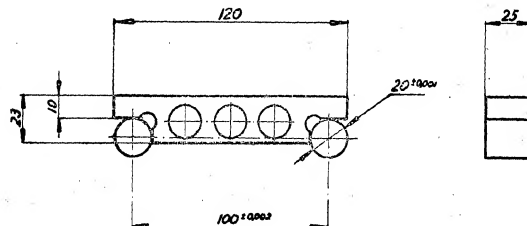
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO **CENTRALNY ZARZĄD ZASTYU**

SINUSNICA MKNh



Sinusnica jest przyrządem pomiarowym, traserskim i obróbkowym. Jako przyrząd pomiarowy służy do pomiarów kąta w zakresie $0 \div 90^\circ$ z dokładnością $\pm 1'$, jako traserski i obróbkowy — do ustawiania przedmiotu pod żądanym kątem.

Sinusnica jest wykonana ze stali narzędziowej stopowej. Części składowe sinusnicy: korpus i wałki — hartowane, odpuszczane i sezonowane oraz szlifowane, a na powierzchniach pracujących dokładnie docierane.



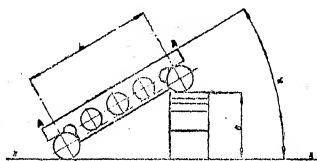
Średnice obu wałków są ściśle jednakowe. Rozstawienie „1” osi wałków wynosi 100 ± 0.002 . Równoległość osi wałków względem siebie oraz ich równoległość do płaszczyzny A—A nie przekracza tolerancji ± 0.001 . Otwory w korpusie mogą służyć do przymocowania sinusnicy do uchwytu kąowego.

Przykład oznaczenia w zamówieniu:

„Sinusnica MKNh”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBIYTI

Zasada użycia sinusnicy.



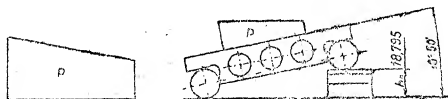
Płaszczyzna robocza sinusnicy A-A może być ustawiona pod żądanym kątem w zakresie $0-90^\circ$ w stosunku do płaszczyzny x-x przez podstawienie pod jeden z wałków sinusnicy stosu płytek o wysokości h wyliczonej z następującej zależności:

$$h = l \sin \alpha$$

Przy posługiwaniu się sinusnicą należy pamiętać, że ze wzrostem kąta pochylenia sinusnicy wzrasta także błąd ustawienia, co wskazuje tabliczka:

Mierzony kąt	0—15°	30°	45°	60°	80°
Błąd ustawienia sinusnicy	± 5"	± 7"	± 10"	± 17"	± 52"

Przykłady zastosowania



a) Dla ustawienia górnej powierzchni przedmiotu P pod kątem $10^\circ 50'$ przy użyciu sinusnicy należy pochylić ją względem podstawy przez podstawienie stosu płytek h.

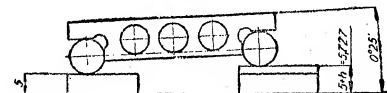
$$\sin 10^\circ 50' = 0,18795$$

$$l = 100$$

$$h = l \cdot \sin 10^\circ 50' = 100 \cdot 0,18795 = 18,795 \text{ mm.}$$

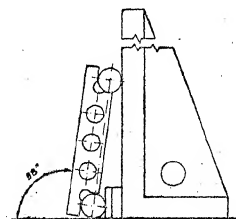
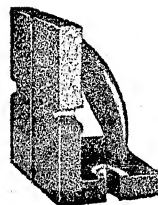
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBIYTI

b) Przy ustawianiu sinusnicy na bardzo małe kąty, kiedy wielkość h jest mniejsza od najcieńszej płytki wzorcowej, ustawiamy sinusnicę na dwóch stosach płytek, różniących się od siebie wysokością o wielkość h.



Np.: dla kąta $0^\circ 25'$ wielkość h wynosi 0,727 mm. Ponieważ takiej płytki nie ma, układamy dwa stosy płytek:

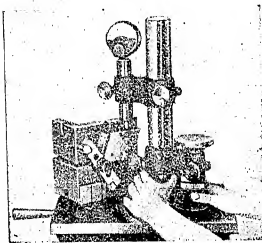
1,007	
1,22	1
3,5	4
5,727	5



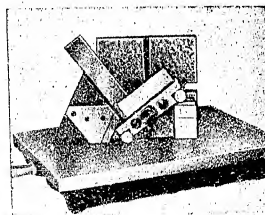
Dla ustawienia sinusnicy na kąt większy niż 90° , posługujemy się uchwytem kątowym, kątownikiem lub pryzmą wzorcową.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

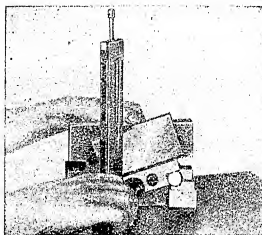
Zastosowanie sinusnicy mocowanej na uchwycie kątowym



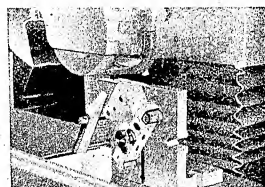
Pomiar kąta przy pomocy
mikroczytnika.



Pomiar kąta przy użyciu
kątownika.



Trasowanie linii prostej pod
żądanym kątem.

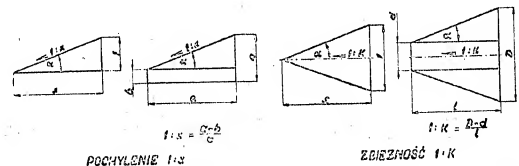


Szlifowanie powierzchni płaskiej
pod żądanym kątem.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

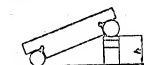
Tablica wartości h dla najczęściej stosowanych pochyłeń

W tablicy poniżej podano stosowane w budowie maszyn i urządzeń kąty pochyłeń oraz zbieżności stożków mierzone sinusnicą.



POCHYLENIE 1:k

ZBIEŻNOŚĆ 1:k



Pochylenie 1:k	Zbieżność 1:k	Kąty α			Wartość dla h w mm	Zastosowanie zbieżności
		stopni	min.	sek.		
1	1:3,4206	8	17	50	14,431	Stożki narz. I.S.A.
1:10	1:5	5	42	38	9,95	Sprężki stożkowe
1:12	1:6	4	45	49	8,305	Stożki normalne łatwo rozłączne
1:15		3	48	52	6,652	Stożki osadzone piast na wałach
1:20	1:10	2	51	46	4,994	Złącza stożkowe trudno- rozłączne
1:24	1:12	2	23	10	4,164	Stożki Morse'a N-0
1:30	1:15	1	54	33	3,332	Stożki Morse'a N-1
	1:19,212	1	29	27	2,602	" N-2
	1:20,047	1	25	43	2,493	" N-3
	1:20,020	1	25	50	2,496	" N-4
	1:19,922	1	26	16	2,509	" N-5
	1:19,254	1	24	16	2,597	" N-6
	1:19,002	1	30	26	2,631	Stożki narzęd. metr.
	1:19,180	1	29	36	2,606	Stożki rozwiert. nasadz.
1:40	1:20	1	25	56	2,499	Kółki stożkowe
1:48	1:24	1	11	35	2,082	
1:60	1:30	0	57	17	1,666	
1:100	1:50	0	34	23	1,000	

Tablice wartości h w mm dla kątów 0 ÷ 45°

Stopni	minut									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,000	0,029	0,058	0,087	0,116	0,145	0,174	0,204	0,233	0,262
1	1,745	1,774	1,803	1,832	1,861	1,891	1,920	1,949	1,978	2,007
2	3,490	3,519	3,548	3,577	3,606	3,635	3,664	3,693	3,722	3,751
3	5,234	5,263	5,292	5,321	5,350	5,379	5,408	5,437	5,466	5,495
4	6,976	7,005	7,034	7,063	7,092	7,121	7,150	7,179	7,208	7,237
5	8,715	8,744	8,773	8,802	8,831	8,860	8,889	8,918	8,947	8,976
6	10,453	10,482	10,511	10,540	10,569	10,597	10,626	10,655	10,684	10,713
7	12,187	12,216	12,245	12,273	12,302	12,331	12,360	12,389	12,418	12,447
8	13,917	13,946	13,975	14,004	14,032	14,061	14,090	14,119	14,148	14,176
9	15,643	15,672	15,701	15,730	15,758	15,787	15,816	15,844	15,873	15,902
10	17,365	17,393	17,422	17,451	17,479	17,508	17,537	17,565	17,594	17,622
11	19,087	19,115	19,144	19,172	19,201	19,229	19,258	19,286	19,315	19,343
12	20,791	20,820	20,848	20,877	20,905	20,933	20,962	20,990	21,019	21,047
13	22,495	22,523	22,552	22,580	22,608	22,637	22,665	22,693	22,722	22,750
14	24,192	24,220	24,249	24,277	24,305	24,333	24,361	24,390	24,418	24,446
15	25,882	25,910	25,938	25,966	25,994	26,022	26,050	26,078	26,107	26,135
16	27,564	27,592	27,620	27,648	27,676	27,704	27,732	27,760	27,788	27,816
17	29,237	29,265	29,293	29,321	29,349	29,377	29,405	29,433	29,461	29,489
18	30,902	30,930	30,958	30,986	31,014	31,042	31,070	31,098	31,126	31,154
19	32,557	32,585	32,613	32,641	32,669	32,697	32,725	32,753	32,781	32,809
20	34,202	34,230	34,258	34,286	34,314	34,342	34,370	34,398	34,426	34,454
21	35,837	35,865	35,893	35,921	35,949	35,977	36,005	36,033	36,061	36,089
22	37,461	37,489	37,517	37,545	37,573	37,601	37,629	37,657	37,685	37,713
23	39,073	39,101	39,129	39,157	39,185	39,213	39,241	39,269	39,297	39,325
24	40,674	40,702	40,730	40,758	40,786	40,814	40,842	40,870	40,898	40,926
25	42,262	42,290	42,318	42,346	42,374	42,402	42,430	42,458	42,486	42,514
26	43,837	43,865	43,893	43,921	43,949	43,977	44,005	44,033	44,061	44,089
27	45,399	45,427	45,455	45,483	45,511	45,539	45,567	45,595	45,623	45,651
28	46,947	46,975	47,003	47,031	47,059	47,087	47,115	47,143	47,171	47,200
29	48,481	48,509	48,537	48,565	48,593	48,621	48,649	48,677	48,705	48,733
30	50,000	50,028	50,056	50,084	50,112	50,140	50,168	50,196	50,224	50,252
31	51,504	51,532	51,560	51,588	51,616	51,644	51,672	51,700	51,728	51,756
32	52,992	53,020	53,048	53,076	53,104	53,132	53,160	53,188	53,216	53,244
33	54,464	54,492	54,520	54,548	54,576	54,604	54,632	54,660	54,688	54,716
34	55,919	55,947	55,975	56,003	56,031	56,059	56,087	56,115	56,143	56,171
35	57,358	57,386	57,414	57,442	57,470	57,498	57,526	57,554	57,582	57,610
36	58,778	58,806	58,834	58,862	58,890	58,918	58,946	58,974	59,002	59,030
37	60,181	60,209	60,237	60,265	60,293	60,321	60,349	60,377	60,405	60,433
38	61,566	61,594	61,622	61,650	61,678	61,706	61,734	61,762	61,790	61,818
39	62,932	62,960	62,988	63,016	63,044	63,072	63,100	63,128	63,156	63,184
40	64,279	64,307	64,335	64,363	64,391	64,419	64,447	64,475	64,503	64,531
41	65,606	65,634	65,662	65,690	65,718	65,746	65,774	65,802	65,830	65,858
42	66,913	66,941	66,969	66,997	67,025	67,053	67,081	67,109	67,137	67,165
43	68,200	68,228	68,256	68,284	68,312	68,340	68,368	68,396	68,424	68,452
44	69,466	69,494	69,522	69,550	69,578	69,606	69,634	69,662	69,690	69,718

Stopni	minut									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0,320	0,349	0,378	0,407	0,436	0,465	0,494	0,524	0,553	0,582
1	2,065	2,094	2,123	2,152	2,181	2,210	2,240	2,269	2,298	2,326
2	3,810	3,839	3,868	3,897	3,926	3,955	3,984	4,013	4,042	4,071
3	5,553	5,582	5,611	5,640	5,669	5,698	5,727	5,756	5,785	5,814
4	7,295	7,324	7,353	7,382	7,411	7,440	7,469	7,498	7,527	7,556
5	9,034	9,063	9,092	9,121	9,150	9,179	9,208	9,237	9,266	9,295
6	10,771	10,800	10,829	10,858	10,887	10,916	10,945	10,974	11,003	11,032
7	12,504	12,533	12,562	12,591	12,620	12,649	12,678	12,707	12,736	12,765
8	14,234	14,263	14,292	14,321	14,350	14,379	14,408	14,437	14,466	14,495
9	15,959	15,988	16,017	16,046	16,075	16,104	16,133	16,162	16,191	16,220
10	17,680	17,709	17,738	17,767	17,796	17,825	17,854	17,883	17,912	17,941
11	19,395	19,424	19,453	19,482	19,511	19,540	19,569	19,598	19,627	19,656
12	21,104	21,133	21,162	21,191	21,220	21,249	21,278	21,307	21,336	21,365
13	22,807	22,836	22,865	22,894	22,923	22,952	22,981	23,010	23,039	23,068
14	24,502	24,531	24,560	24,589	24,618	24,647	24,676	24,705	24,734	24,763
15	26,191	26,220	26,249	26,278	26,307	26,336	26,365	26,394	26,423	26,452
16	27,871	27,900	27,929	27,958	27,987	28,016	28,045	28,074	28,103	28,132
17	29,543	29,572	29,601	29,630	29,659	29,688	29,717	29,746	29,775	29,804
18	31,206	31,235	31,264	31,293	31,322	31,351	31,380	31,409	31,438	31,467
19	32,859	32,888	32,917	32,946	32,975	33,004	33,033	33,062	33,091	33,120
20	34,502	34,531	34,560	34,589	34,618	34,647	34,676	34,705	34,734	34,763
21	36,135	36,164	36,193	36,222	36,251	36,280	36,309	36,338	36,367	36,396
22	37,757	37,786	37,815	37,844	37,873	37,902	37,931	37,960	37,989	38,018
23	39,367	39,396	39,425	39,454	39,483	39,512	39,541	39,570	39,599	39,628
24	40,966	40,995	41,024	41,053	41,082	41,111	41,140	41,169	41,198	41,227
25	42,552	42,581	42,610	42,639	42,668	42,697	42,726	42,755	42,784	42,813
26	44,124	44,153	44,182	44,211	44,240	44,269	44,298	44,327	44,356	44,385
27	45,684	45,713	45,742	45,771	45,800	45,829	45,858	45,887	45,916	45,945
28	47,229	47,258	47,287	47,316	47,345	47,374	47,403	47,432	47,461	47,490
29	48,760	48,789	48,818	48,847	48,876	48,905	48,934	48,963	48,992	49,021
30	50,277	50,306	50,335	50,364	50,393	50,422	50,451	50,480	50,509	50,538
31	51,778	51,807	51,836	51,865	51,894	51,923	51,952	51,981	52,010	52,039
32	53,263	53,292	53,321	53,350	53,379	53,408	53,437	53,466	53,495	53,524
33	54,732	54,761	54,790	54,819	54,848	54,877	54,906	54,935	54,964	54,993
34	56,184	56,213	56,242	56,271	56,300	56,329	56,358	56,387	56,416	56,445
35	57,619	57,648	57,677	57,706	57,735	57,764	57,793	57,822	57,851	57,880
36	59,037	59,066	59,095	59,124	59,153	59,182	59,211	59,240	59,269	59,298
37	60,437	60,466	60,495	60,524	60,553	60,582	60,611	60,640	60,669	60,698
38	61,818	61,847	61,876	61,905	61,934	61,963	61,992	62,021	62,050	62,079
39	63,180	63,209	63,238	63,267	63,296	63,325	63,354	63,383	63,412	63,441
40	64,523	64,552	64,581	64,610	64,639	64,668	64,697	64,726	64,755	64,784
41	65,847	65,876	65,905	65,934	65,963	65,992	66,021	66,050	66,079	66,108
42	67,150	67,179	67,208	67,237	67,266	67,295	67,324	67,353	67,382	67,411
43	68,433	68,462	68,491	68,520	68,549	68,578	68,607	68,636	68,665	68,694
44	69,696	69,725	69,754	69,783	69,812	69,841	69,870	69,899	69,928	69,957

Stopni	m i n u t									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0,611	0,640	0,669	0,698	0,727	0,756	0,785	0,814	0,843	0,873
1	2,356	2,385	2,414	2,443	2,472	2,501	2,530	2,559	2,589	2,618
2	4,100	4,129	4,158	4,187	4,217	4,246	4,275	4,304	4,333	4,362
3	5,843	5,872	5,902	5,931	5,960	5,989	6,018	6,047	6,076	6,105
4	7,585	7,614	7,643	7,672	7,701	7,730	7,759	7,788	7,817	7,846
5	9,324	9,353	9,382	9,411	9,440	9,469	9,498	9,527	9,556	9,584
6	11,060	11,089	11,118	11,147	11,176	11,205	11,234	11,262	11,291	11,320
7	12,793	12,822	12,851	12,879	12,908	12,937	12,966	12,995	13,024	13,053
8	14,522	14,551	14,579	14,608	14,637	14,666	14,695	14,723	14,752	14,781
9	16,216	16,275	16,304	16,333	16,361	16,390	16,419	16,447	16,476	16,505
10	17,966	17,995	18,023	18,052	18,080	18,109	18,138	18,166	18,195	18,223
11	19,680	19,709	19,737	19,766	19,794	19,823	19,851	19,880	19,908	19,937
12	21,388	21,417	21,445	21,473	21,502	21,530	21,559	21,587	21,615	21,644
13	23,090	23,118	23,146	23,175	23,203	23,231	23,260	23,288	23,316	23,344
14	24,784	24,813	24,841	24,869	24,897	24,925	24,953	24,982	25,010	25,038
15	26,471	26,499	26,527	26,556	26,584	26,612	26,640	26,668	26,696	26,724
16	28,159	28,178	28,206	28,234	28,262	28,290	28,318	28,346	28,374	28,401
17	29,821	29,840	29,876	29,904	29,932	29,959	29,987	30,015	30,043	30,070
18	31,482	31,510	31,537	31,565	31,592	31,620	31,648	31,675	31,703	31,730
19	33,134	33,161	33,189	33,216	33,243	33,271	33,298	33,326	33,353	33,381
20	34,775	34,803	34,830	34,857	34,884	34,912	34,939	34,966	34,993	35,021
21	36,406	36,433	36,460	36,488	36,515	36,542	36,569	36,596	36,623	36,650
22	38,026	38,053	38,080	38,107	38,134	38,161	38,188	38,214	38,241	38,268
23	39,635	39,661	39,688	39,715	39,741	39,768	39,795	39,821	39,848	39,875
24	41,231	41,257	41,284	41,310	41,337	41,363	41,390	41,416	41,443	41,469
25	42,815	42,841	42,867	42,893	42,920	42,946	42,972	42,998	43,025	43,051
26	44,385	44,411	44,437	44,463	44,489	44,516	44,542	44,568	44,594	44,620
27	45,942	45,968	45,994	46,020	46,046	46,072	46,097	46,123	46,149	46,175
28	47,486	47,511	47,537	47,562	47,588	47,613	47,639	47,665	47,690	47,716
29	49,014	49,040	49,065	49,090	49,116	49,141	49,166	49,192	49,217	49,242
30	50,528	50,553	50,578	50,603	50,628	50,653	50,679	50,704	50,729	50,754
31	52,026	52,051	52,076	52,101	52,126	52,151	52,175	52,200	52,225	52,250
32	53,509	53,533	53,558	53,583	53,607	53,632	53,656	53,681	53,705	53,730
33	54,975	54,999	55,024	55,048	55,072	55,097	55,121	55,145	55,169	55,193
34	56,425	56,449	56,473	56,497	56,521	56,545	56,569	56,593	56,617	56,641
35	57,857	57,881	57,904	57,928	57,952	57,975	57,999	58,023	58,047	58,070
36	59,272	59,295	59,318	59,342	59,365	59,389	59,412	59,435	59,459	59,482
37	60,668	60,691	60,714	60,737	60,761	60,784	60,807	60,830	60,853	60,876
38	62,046	62,069	62,092	62,115	62,137	62,160	62,183	62,206	62,229	62,251
39	63,405	63,428	63,450	63,473	63,495	63,518	63,540	63,563	63,585	63,608
40	64,745	64,768	64,790	64,812	64,834	64,856	64,878	64,900	64,923	64,945
41	66,066	66,087	66,109	66,131	66,153	66,175	66,197	66,219	66,240	66,262
42	67,366	67,387	67,409	67,430	67,452	67,473	67,495	67,516	67,537	67,559
43	68,645	68,666	68,688	68,709	68,730	68,751	68,772	68,793	68,814	68,835
44	69,904	69,925	69,945	69,966	69,987	70,008	70,029	70,049	70,070	70,091

Stopni	m i n u t									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	0,902	0,931	0,960	0,989	1,018	1,047	1,076	1,105	1,134	1,163
1	2,647	2,676	2,705	2,734	2,763	2,792	2,821	2,850	2,879	2,908
2	4,391	4,420	4,449	4,478	4,507	4,536	4,565	4,594	4,623	4,652
3	6,134	6,163	6,192	6,221	6,250	6,279	6,308	6,337	6,366	6,395
4	7,875	7,904	7,933	7,962	7,991	8,020	8,049	8,078	8,107	8,136
5	9,613	9,642	9,671	9,700	9,729	9,758	9,787	9,816	9,845	9,874
6	11,349	11,378	11,407	11,436	11,465	11,494	11,523	11,551	11,580	11,609
7	13,081	13,110	13,139	13,168	13,197	13,226	13,254	13,283	13,312	13,341
8	14,810	14,838	14,867	14,896	14,925	14,953	14,982	15,011	15,040	15,068
9	16,533	16,562	16,591	16,619	16,648	16,677	16,705	16,734	16,763	16,791
10	18,252	18,281	18,309	18,338	18,366	18,395	18,424	18,452	18,481	18,509
11	19,965	19,994	20,022	20,051	20,079	20,108	20,136	20,165	20,193	20,222
12	21,672	21,701	21,729	21,757	21,786	21,814	21,843	21,871	21,899	21,928
13	23,373	23,401	23,429	23,458	23,486	23,514	23,542	23,571	23,599	23,627
14	25,066	25,094	25,122	25,151	25,179	25,207	25,235	25,263	25,291	25,319
15	26,752	26,780	26,808	26,836	26,864	26,892	26,920	26,948	26,976	27,004
16	28,429	28,457	28,485	28,513	28,541	28,569	28,597	28,624	28,652	28,680
17	30,098	30,126	30,154	30,181	30,209	30,237	30,265	30,292	30,320	30,348
18	31,758	31,786	31,813	31,841	31,868	31,896	31,923	31,951	31,978	32,006
19	33,408	33,435	33,463	33,490	33,518	33,545	33,572	33,600	33,627	33,655
20	35,048	35,075	35,102	35,130	35,157	35,184	35,211	35,239	35,266	35,293
21	36,677	36,704	36,731	36,758	36,785	36,812	36,839	36,866	36,893	36,921
22	38,295	38,322	38,349	38,376	38,403	38,429	38,456	38,483	38,510	38,537
23	39,901	39,928	39,955	39,981	40,008	40,035	40,061	40,088	40,115	40,141
24	41,496	41,522	41,549	41,575	41,602	41,628	41,654	41,681	41,707	41,734
25	43,077	43,104	43,130	43,156	43,182	43,208	43,235	43,261	43,287	43,313
26	44,646	44,672	44,698	44,724	44,750	44,776	44,802	44,828	44,854	44,880
27	46,201	46,226	46,252	46,278	46,304	46,329	46,355	46,381	46,407	46,433
28	47,741	47,767	47,792	47,818	47,844	47,869	47,895	47,920	47,946	47,971
29	49,268	49,293	49,318	49,343	49,369	49,394	49,419	49,445	49,470	49,495
30	50,779	50,804	50,829	50,854	50,879	50,904	50,929	50,954	50,979	51,004
31	52,275	52,299	52,324	52,349	52,374	52,398	52,423	52,448	52,473	52,498
32	53,754	53,779	53,803	53,828	53,853	53,877	53,901	53,926	53,950	53,975
33	55,218	55,242	55,266	55,291	55,315	55,339	55,363	55,388	55,412	55,436
34	56,664	56,688	56,712	56,736	56,760	56,784	56,808	56,832	56,856	56,880
35	58,094	58,118	58,141	58,165	58,189	58,212	58,236	58,259	58,283	58,307
36	59,506	59,529	59,552	59,576	59,599	59,622	59,646	59,669	59,692	59,716
37	60,899	60,922	60,945	60,968	60,991	61,014	61,037	61,061	61,084	61,107
38	62,274	62,297	62,320	62,343	62,366	62,389	62,411	62,434	62,457	62,479
39	63,630	63,653	63,675	63,697	63,720	63,742	63,765	63,787	63,810	63,832
40	64,967	64,989	65,011	65,033	65,055	65,077	65,100	65,121	65,144	65,166
41	66,284	66,305	66,327	66,349	66,371	66,393	66,414	66,436	66,458	66,479
42	67,580	67,602	67,623	67,645	67,666	67,688	67,709	67,730	67,752	67,773
43	68,856	68,878	68,899	68,920	68,941	68,962	68,983	69,004	69,025	69,046
44	70,112	70,132	70,153	70,174	70,194	70,215	70,236	70,257	70,277	70,298

Stopni	m i n u t									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
0	1,193	1,222	1,251	1,280	1,309	1,338	1,367	1,396	1,425	1,454
1	2,937	2,967	2,996	3,025	3,054	3,083	3,112	3,141	3,170	3,199
2	4,681	4,711	4,740	4,769	4,798	4,827	4,856	4,885	4,914	4,943
3	6,424	6,453	6,482	6,511	6,540	6,569	6,598	6,627	6,656	6,685
4	8,165	8,194	8,223	8,252	8,281	8,310	8,339	8,368	8,397	8,426
5	9,903	9,932	9,961	9,990	10,019	10,048	10,077	10,106	10,134	10,163
6	11,638	11,667	11,696	11,725	11,754	11,783	11,811	11,840	11,869	11,898
7	13,370	13,399	13,427	13,456	13,485	13,514	13,543	13,571	13,600	13,629
8	15,097	15,126	15,155	15,183	15,212	15,241	15,270	15,298	15,328	15,356
9	16,820	16,849	16,878	16,906	16,935	16,964	16,992	17,021	17,050	17,078
10	18,538	18,567	18,595	18,624	18,652	18,681	18,709	18,738	18,767	18,795
11	20,250	20,279	20,307	20,336	20,364	20,393	20,421	20,450	20,478	20,506
12	21,956	21,985	22,013	22,041	22,070	22,098	22,126	22,155	22,183	22,211
13	23,655	23,684	23,712	23,740	23,768	23,797	23,825	23,853	23,881	23,910
14	25,348	25,376	25,404	25,432	25,460	25,488	25,516	25,544	25,573	25,601
15	27,032	27,060	27,088	27,116	27,144	27,172	27,200	27,228	27,256	27,284
16	28,708	28,736	28,764	28,792	28,820	28,847	28,875	28,903	28,931	28,959
17	30,375	30,403	30,431	30,459	30,486	30,514	30,542	30,569	30,597	30,625
18	32,034	32,061	32,089	32,116	32,144	32,171	32,199	32,226	32,254	32,282
19	33,682	33,709	33,737	33,764	33,792	33,819	33,846	33,874	33,901	33,928
20	35,320	35,347	35,375	35,402	35,429	35,456	35,483	35,511	35,538	35,565
21	36,948	36,975	37,002	37,029	37,056	37,083	37,110	37,137	37,164	37,191
22	38,564	38,591	38,617	38,644	38,671	38,698	38,725	38,751	38,778	38,805
23	40,168	40,195	40,221	40,248	40,275	40,301	40,328	40,354	40,381	40,408
24	41,760	41,787	41,813	41,839	41,866	41,892	41,919	41,945	41,972	41,998
25	43,340	43,366	43,392	43,418	43,444	43,471	43,497	43,523	43,549	43,575
26	44,906	44,932	44,958	44,984	45,010	45,036	45,062	45,088	45,114	45,140
27	46,458	46,484	46,510	46,536	46,561	46,587	46,613	46,639	46,664	46,690
28	47,997	48,022	48,048	48,073	48,099	48,124	48,150	48,175	48,201	48,226
29	49,521	49,546	49,571	49,596	49,622	49,647	49,672	49,697	49,723	49,748
30	51,029	51,054	51,079	51,104	51,129	51,154	51,179	51,204	51,229	51,254
31	52,522	52,547	52,572	52,597	52,621	52,646	52,671	52,695	52,720	52,745
32	53,999	54,024	54,048	54,073	54,097	54,122	54,146	54,171	54,195	54,220
33	55,460	55,484	55,509	55,533	55,557	55,581	55,605	55,629	55,654	55,678
34	56,904	56,928	56,952	56,976	57,000	57,023	57,047	57,071	57,095	57,119
35	58,330	58,354	58,378	58,401	58,425	58,448	58,472	58,496	58,519	58,543
36	59,739	59,762	59,786	59,809	59,832	59,856	59,879	59,902	59,926	59,949
37	61,130	61,153	61,176	61,199	61,222	61,245	61,268	61,291	61,314	61,337
38	62,501	62,524	62,547	62,570	62,592	62,615	62,638	62,660	62,683	62,706
39	63,854	63,877	63,899	63,921	63,944	63,966	63,989	64,011	64,033	64,056
40	65,188	65,210	65,232	65,254	65,276	65,298	65,320	65,342	65,364	65,386
41	66,501	66,523	66,545	66,566	66,588	66,610	66,631	66,653	66,675	66,697
42	67,794	67,816	67,837	67,859	67,880	67,901	67,923	67,944	67,965	67,987
43	69,067	69,088	69,109	69,130	69,151	69,172	69,193	69,214	69,235	69,256
44	70,319	70,339	70,360	70,381	70,401	70,422	70,443	70,463	70,484	70,505

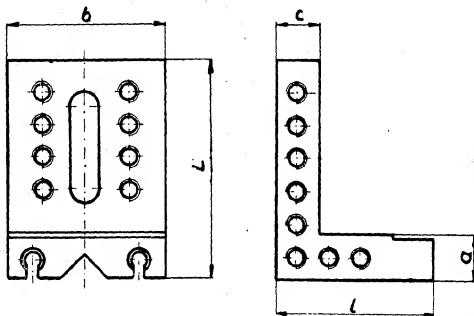
Stopni	m i n u t									
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
0	1,483	1,512	1,542	1,571	1,600	1,629	1,658	1,687	1,716	1,745
1	3,228	3,257	3,286	3,315	3,344	3,374	3,403	3,432	3,461	3,490
2	4,972	5,001	5,030	5,059	5,088	5,117	5,146	5,175	5,204	5,234
3	6,714	6,743	6,772	6,801	6,830	6,859	6,888	6,918	6,947	6,976
4	8,455	8,484	8,513	8,542	8,571	8,600	8,629	8,658	8,687	8,715
5	10,192	10,221	10,250	10,279	10,308	10,337	10,366	10,395	10,424	10,453
6	11,927	11,956	11,985	12,014	12,042	12,071	12,100	12,129	12,158	12,187
7	13,658	13,687	13,716	13,744	13,773	13,802	13,831	13,860	13,888	13,917
8	15,385	15,413	15,442	15,471	15,500	15,528	15,557	15,586	15,615	15,643
9	17,107	17,136	17,164	17,193	17,221	17,250	17,279	17,307	17,336	17,365
10	18,824	18,852	18,881	18,909	18,938	18,967	18,995	19,024	19,052	19,081
11	20,535	20,563	20,592	20,620	20,649	20,677	20,706	20,734	20,763	20,791
12	22,240	22,268	22,297	22,325	22,353	22,382	22,410	22,438	22,467	22,495
13	23,938	23,966	23,994	24,023	24,051	24,079	24,107	24,136	24,164	24,192
14	25,629	25,657	25,685	25,713	25,741	25,769	25,798	25,826	25,854	25,882
15	27,312	27,340	27,368	27,396	27,424	27,452	27,480	27,508	27,536	27,564
16	28,987	29,014	29,042	29,070	29,098	29,126	29,154	29,181	29,209	29,237
17	30,653	30,680	30,708	30,736	30,763	30,791	30,819	30,846	30,874	30,902
18	32,309	32,337	32,364	32,392	32,419	32,447	32,474	32,502	32,529	32,557
19	33,956	33,983	34,011	34,038	34,065	34,093	34,120	34,147	34,175	34,202
20	35,592	35,619	35,647	35,674	35,701	35,728	35,755	35,782	35,810	35,837
21	37,218	37,245	37,272	37,299	37,326	37,353	37,380	37,407	37,434	37,461
22	38,832	38,859	38,886	38,912	38,939	38,966	38,993	39,019	39,046	39,073
23	40,434	40,461	40,487	40,514	40,541	40,567	40,594	40,620	40,647	40,674
24	42,024	42,051	42,077	42,103	42,130	42,156	42,183	42,209	42,235	42,262
25	43,602	43,628	43,654	43,680	43,706	43,732	43,759	43,785	43,811	43,837
26	45,166	45,191	45,217	45,243	45,269	45,295	45,321	45,347	45,373	45,399
27	46,716	46,741	46,767	46,793	46,819	46,844	46,870	46,896	46,921	46,947
28	48,252	48,277	48,303	48,328	48,354	48,379	48,405	48,430	48,455	48,481
29	49,773	49,798	49,823	49,849	49,874	49,899	49,924	49,950	49,975	50,000
30	51,279	51,304	51,329	51,354	51,379	51,404	51,429	51,454	51,479	51,504
31	52,774	52,799	52,819	52,844	52,869	52,893	52,918	52,942	52,967	52,992
32	54,244	54,269	54,293	54,317	54,342	54,366	54,391	54,415	54,439	54,464
33	55,702	55,726	55,750	55,774	55,799	55,823	55,847	55,871	55,895	55,919
34	57,143	57,167	57,191	57,214	57,238	57,262	57,286	57,310	57,334	57,358
35	58,566	58,590	58,614	58,637	58,661	58,684	58,708	58,731	58,755	58,778
36	59,972	59,995	60,019	60,042	60,065	60,088	60,112	60,135	60,158	60,181
37	61,360	61,383	61,405	61,428	61,451	61,474	61,497	61,520	61,543	61,566
38	62,728	62,751	62,774	62,796	62,819	62,841	62,864	62,887	62,909	62,932
39	64,078	64,100	64,123	64,145	64,167	64,189	64,212	64,234	64,256	64,279
40	65,400	65,423	65,445	65,467	65,489	65,511	65,534	65,556	65,578	65,600
41	66,718	66,740	66,762	66,784	66,806	66,828	66,849	66,871	66,893	66,915
42	68,006	68,029	68,051	68,072	68,094	68,115	68,136	68,157	68,178	68,200
43	69,277	69,299	69,319	69,340	69,361	69,382	69,403	69,424	69,445	69,466
44	70,523	70,546	70,566	70,587	70,608	70,628	70,649	70,669	70,690	70,711

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

KĄTOWNIKI WZORCARSKIE

Kątowniki wzorcarskie są przyrządami pomocniczymi przy dokładnych robotach wzorcarskich i szlifierskich. Wykonywane są ze stali narzędziowej stopowej, hartowane, szlifowane i dokładnie docierane. Oś rowka pryzmowego jest symetryczna i równoległa do bocznych płaszczyzn.

Kątowniki wzorcarskie wykonuje się w czterech wielkościach o wymiarach:



L	l	a	b	c	Oznaczenie
70	50	50	17	16	
100	70	70	20	19	
140	100	100	23	21	
210	150	150	30	28	

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBITY

Dokładność wykonania kątów prostych oraz płaskości i równoległości powierzchni pracujących podaje tablica.

Długość większego ramienia L	a maximum	b max. błąd płaskości	Dopuszczalny błąd równoległości powierzchni pracujących ramion
mm	milionów		
do 100	± 7	± 5	± 7
100 — 150	± 8	± 6	± 8
150 — 225	± 10	± 6	± 10

Przykład oznaczenia w zamówieniu kątownika wzorcarskiego o wymiarach 140×100×100:

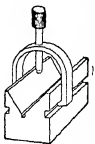
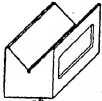
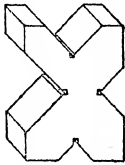
„Kątownik wzorcarski 140×100×100“.

PRYZMY

Pryzmy mają potrójne zastosowanie: jako przyrządy pomiarowe, traserskie i obróbcze. Rodzaje pryzm podaje tablica.

Rodzaj pryzmy	S z k i c	Oznaczenie
Pryzmy hartowane małe		PPSb
Pryzmy hartowane z bocznymi płaszczyznami		PPSc

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Rodzaj pryzmy	S z k i c	Oznaczenie
Podstawy traserskie żłobkowe z pałąkiem		PPTc
Podstawy traserskie żłobkowe		PPTa
Podstawy traserskie krzyżowe		PPTb

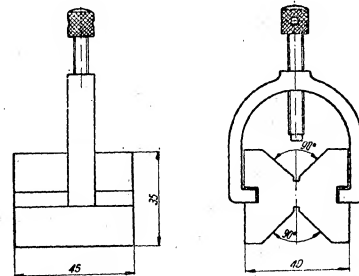
Zasadniczą cechą pryzm są wycięcia pryzmatyczne ściśle symetryczne do boków płaszczyzn zewnętrznych i osiach do nich równoległych. Płaszczyzny zewnętrzne przeciwległe są do siebie równoległe oraz parami wzajemnie prostopadłe. Pryzmy dostarczają się parami o jednakowych wymiarach i wspólnych osiach wycięć.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Pryzmy hartowane małe PPSb



Pryzmy hartowane małe służą do celów mierniczych i obróbkowych. Wykonywane są parami ze stali narzędziowej węglowej, hartowane, odpuszczane i dokładnie szlifowane. Do każdej pryzmy dodany jest przesuwany kabłąk zaciskowy.

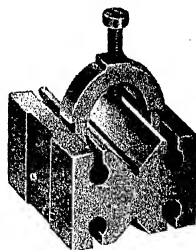


Przykład oznaczenia w zamówieniu 1 kompletu pryzm hartowanych małych:

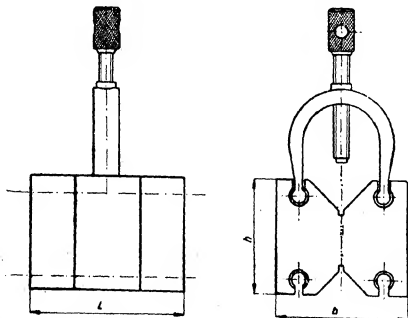
„Pryzmy hartowane małe PPSb — komplet”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZETT

Pryzmy hartowane z bocznymi płaszczyznami PPSc



Pryzmy hartowane z bocznymi płaszczyznami służą do celów mierniczych i obróbczych. Wykonywane są parami ze stali narzędziowej węglowej, hartowane, odpuszczane i dokładnie szlifowane. Pryzmy są wykonywane w dwóch wielkościach:



L	b	h	Oznaczenie
70	60	45	PPSc 70
120	90	70	PPSc 120

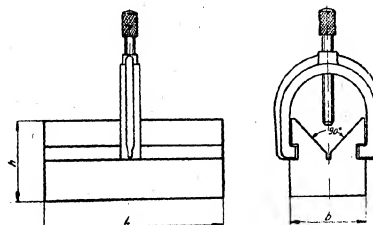
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZAKŁAD ZETT

Przykład oznaczenia w zamówieniu kompletu pryzm hartowanych z bocznymi płaszczyznami o długości 120 mm:
„Pryzmy hartowane z bocznymi płaszczyznami PPSc-120 --- komplet“.

PODSTAWY TRASERSKIE
Podstawy traserskie żłobkowe z pałąkiem PPTc

Podstawy traserskie żłobkowe z pałąkiem służą do trasowania. Wykonywane są parami ze stali węglowej. Niehartowane, mają powierzchnie wycięt pryzmowych oraz podstawy dokładnie szlifowane.

Wykonywane są w dwóch wielkościach o wymiarach:

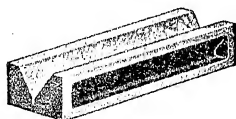


L	b	h	Oznaczenie
100	75	45	PPTc 100
150	115	75	PPTc 150

Przykład oznaczenia w zamówieniu kompletu podstaw traserskich żłobkowych z pałąkiem o długości L=100 mm:
„Podstawy traserskie żłobkowe z pałąkiem PPTc-100 --- komplet“.

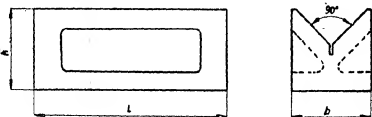
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Podstawy traserskie żłobkowe PPTa



Podstawy traserskie żłobkowe służą do trasowania. Wykonywane parami ze stali węglowej, niehartowanej, o powierzchniach wycięć pryzmowych i podstaw dokładnie szlifowanych.

Podstawy wykonuje się w czterech wielkościach:



L	b	h	Oznaczenie
100	40	40	PPTa 100
150	50	50	PPTa 150
200	70	70	PPTa 200
300	100	100	PPTa 300

Przykład oznaczenia w zamówieniu kompletu podstaw traserskich żłobkowych o długości $L=150$ mm:

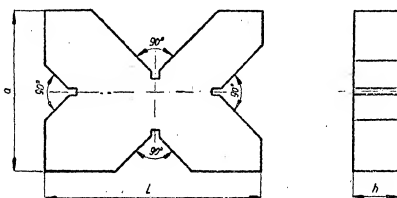
„Podstawy traserskie żłobkowe PPTa-150 — komplet“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Podstawy traserskie krzyżowe PPTb



Podstawy traserskie krzyżowe służą do trasowania. Wykonywane są parami ze stali węglowej, niehartowanej, dokładnie szlifowane, o jednakowych wymiarach i wspólnych osiach wycięć pryzmowych. Podstawy traserskie krzyżowe wykonuje się w dwóch wielkościach:



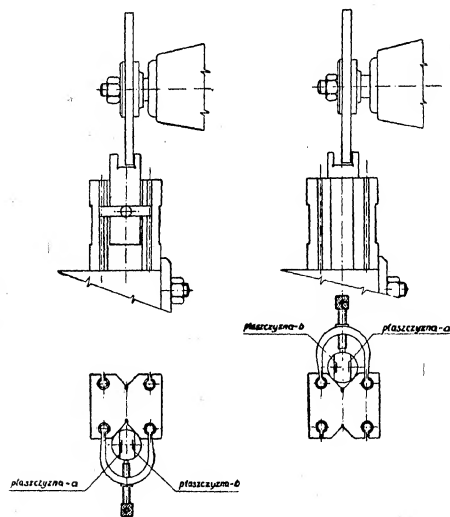
L	a	h	Oznaczenie
130	100	30	PPTb 130
150	130	30	PPTb 150

Przykład oznaczenia w zamówieniu kompletu podstaw traserskich krzyżowych o wymiarze $L=150$ mm:

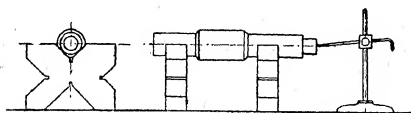
„Podstawy traserskie krzyżowe PPTb-150 — komplet“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Przykłady zastosowania pryzm

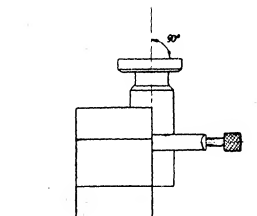


Szlifowanie płaszczyzny symetrycznie do osi wałka.

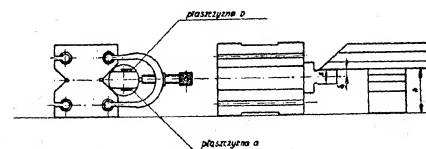
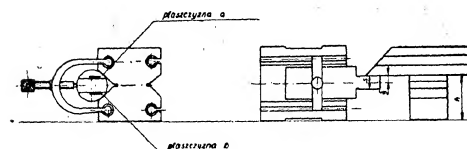


Trasowanie osi wałka.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU



Szlifowanie płaszczyzny prostopadle do osi wałka.



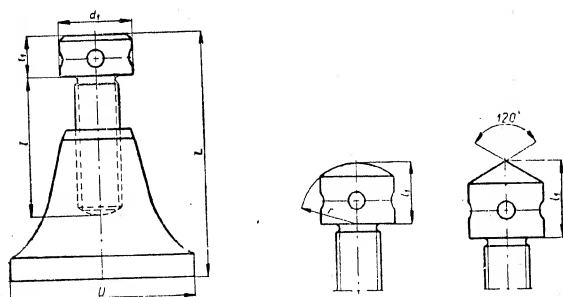
Sprawdzanie symetrii spłaszczeń.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

PODSTAWY TRASERSKIE ŚRUBOWE PPTd

Podstawy traserskie śrubowe służą do ustawiania części maszynowych (szczególnie o większej wadze) na płytach traserskich w położeniu wymaganym do trasowania.

Wykonane z żeliwa ze stalową śrubą podnoszącą, zakończoną zależnie od przeznaczenia powierzchnią płaską, stożkową lub półkolistą. Wymiary zewnętrzne według PN/N-462:



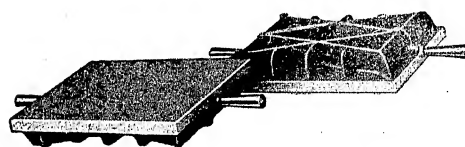
Typ A	Typ B	Typ C	L ₁	D	d ₁	l	d	Oznaczenie
L min.								
52	54	56	40	40	18	40	Tr 14 × 4	PPTd — 1
64	66	70	50	50	20	50	Tr 16 × 4	PPTd — 2
86	92	95	70	63	25	70	Tr 18 × 4	PPTd — 3
120	128	132	100	90	32	100	Tr 22 × 4	PPTd — 4
185	196	200	160	125	40	160	Tr 28 × 5	PPTd — 5

Przykład oznaczenia w zamówieniu podstawy traserskiej śrubowej o wysokości L=70 mm, z końcówką stożkową.

„Podstawa traserska śrubowa PPTd-2C”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

PŁYTY MIERNICZE MLFa



Płyty miernicze wykonane są z żeliwa drobnoziarnistego dokładnie sezonowanego. Grubość płyty i silne ożebrowanie zabezpiecza je od odkształceń. Powierzchnie miernicze płyt są szlifowane, docierane lub skrobane. Płyty są wykonywane w trzech klasach dokładności: 0, I i II.

Dopuszczalny błąd płaskości powierzchni mierniczych płyt nieobciążonych, podpartych na nóżkach, podaje tabela:

Długość powierzchni mierniczej L	Dopuszczalny błąd płaskości		
	kl. 0	kl. I	kl. II
do 250	6	12	24
powyżej 250 do 315	7	13	26
„ 315 do 400	7	14	28
„ 400 do 630	8	16	32
„ 630 do 800	8	16	36
„ 800 do 1000	10	20	40
„ 1000 do 1600	12	24	50

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Najmniejsza dopuszczalna ilość punktów przylegania na powierzchni mierniczej płyt skrobanych, mierzona w kwadracie 25 × 25 mm, wynosi:

w klasie 0 i I — 25,
w klasie II — 20.

L	a	Oznaczenie
500	500	MLFa 500 × 500
750	500	MLFa 750 × 500
1000	500	MLFa 100 × 750
2000	1000	MLFa 2000 × 1000

Płyty miernicze powinny być ustawiane poziomo, tylko na ich nóżkach. Podnosić płyty należy tylko za rękojeści.

Przykład oznaczenia w zamówieniu płyty mierniczej 1000 × 750 skrobanej, I klasy dokładności:

„Płyta miernicza skrobana 1000 × 750 — I — MLa”.

Na żądanie dostarcza się płyty z dokładnie obrobionymi powierzchniami bocznymi prostopadłymi do górnej powierzchni mierniczej z dokładnością ± 10°.

Zastosowanie:

Płyty miernicze mają trzy zasadnicze zastosowania:

- sprawdzanie płaskości innych płyt lub liniałów na farbę (np. metodą trzech płyt) — dotyczy tylko płyt skrobanych,
- jako płaszczyzna odniesienia przy pomiarach metodą porównawczą (czujnikową, krawędziową itd.) lub bezpośrednią (głębokościomierzem, wysokościomierzem itp.),
- jako podstawy do trasowania.

Płyt przeznaczonych do pomiarów nie należy stosować do trasowania.

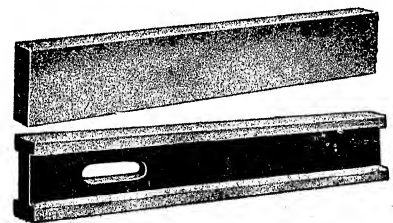
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

LINIAŁY POWIERZCHNIOWE I KĄTOWE

Typy liniałów podaje tablica.

Liniały do tuszowania	Szkic	PN	Oznaczenie
prostokątne			MLTa
uźebrowane			MLTb
trójkątne			MLTc

Liniały powierzchniowe prostokątne MLTa



Liniały powierzchniowe prostokątne służą do sprawdzania płaskości i prostoliniowości powierzchni.

Wykonane są ze stali węglowej narzędziowej, termicznie ulepszonej. Boki (wymiary a i b) szlifowane, względnie szlifowane i docierane.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD WYTWÓR

Liniały prostokątne wykonuje się w pięciu wielkościach i trzech klasach dokładności: I, II i III.

L	a	b	Oznaczenie
500	8	40	MLTa 500
750	10	50	MLTa 750
1000	10	50	MLTa 1000
1500	12	60	MLTa 1500
2000	14	70	MLTa 2000

Dopuszczalne błędy płaskości i równoległości wg klas dokładności podaje tablica.

Długość powierzchni mierniczej liniálu	Granice dopuszczalnych błędów					
	płaskości			równoległości		
	klasa I	klasa II	klasa III	klasa I	klasa II	klasa III
750						
do 500 włącznie	7	14	70	7	15	150
powyżej 500 do 630 „	10	18	100	10	20	200
„ 630 „ 1000 „	12	24	120	12	25	250
„ 1000 „ 1600 „	16	34	180	16	35	350
„ 1600 „ 2000 „	22	44	220	22	45	450

Dopuszczalne błędy prostokątności powierzchni mierniczych:
w liniach kl. I i II — $\pm 10'$,
w liniach kl. III — $\pm 30'$.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie z tabeli wymiarów i klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu liniálu prostokątnego o długości L=750, I klasy dokładności:

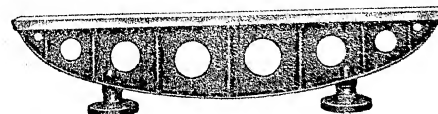
„Liniál prostokątny MLTa 750/I”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD WYTWÓR

Zastosowanie liniatów powierzchniowych.

Klasa liniálu	Stosowanie liniatów powierzchniowych	
	przy pomiarze odchyleń	przy sprawdzaniu na farbę
I	Sprawdzanie prostoliniowości, płaskości i równoległości powierzchni oraz ich poziomego ustawienia w przypadku robót kontrolnych wysokiej dokładności.	Sprawdzanie płaskości powierzchni o dokładności do 20 punktów w kwadracie 25×25 mm.
II	Sprawdzanie prostoliniowości, płaskości i równoległości powierzchni w przypadku robót kontrolnych, montażowych i traserskich normalnej dokładności, a także przy użyciu z poziomnicami o czułości większej niż 0,5 mm/l m.	Sprawdzanie płaskości powierzchni o dokładności do 15 punktów w kwadracie 25×25 mm.
III	Sprawdzanie prostoliniowości, płaskości i równoległości powierzchni w przypadku mało dokładnych robót ślusarskich i kowalskich, a także przy użyciu z poziomnicami o czułości mniejszej lub równej 0,5 mm/l m.	Sprawdzanie płaskości powierzchni o dokładności do 12 punktów w kwadracie 25×25 mm.

Liniały powierzchniowe uźebrowane MLTb



Liniały powierzchniowe uźebrowane służą do sprawdzania płaskości i prostoliniowości powierzchni na farbę (tusze) lub metodą porównawczą (np. przy pomocy czujnika).

Wykonywane są z żeliwa drobnziarnistego wysezonowanego.

Górna płaszczyzna i boki przylegające do niej są dokładnie skrobane.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZWYU

Liniały prostokątne wykonuje się w pięciu wielkościach i trzech klasach dokładności: I, II i III.

L	a	b	Oznaczenie
500	8	40	MLTa 500
750	10	50	MLTa 750
1000	10	50	MLTa 1000
1500	12	60	MLTa 1500
2000	14	70	MLTa 2000

Dopuszczalne błędy płaskości i równoległości wg klas dokładności podaje tablica.

Długość powierzchni mierniczej liniału	Granice dopuszczalnych błędów					
	płaskości			równoległości		
	klasa I	klasa II	klasa III	klasa I	klasa II	klasa III
mm	μ					
do 500 włącznie	7	14	70	7	15	150
powyżej 500 do 630 „	10	18	100	10	20	200
„ 630 „ 1000 „	12	24	120	12	25	250
„ 1000 „ 1600 „	16	34	180	16	35	350
„ 1600 „ 2000 „	22	44	220	22	45	450

Dopuszczalne błędy prostokątności powierzchni mierniczych:
w liniałach kl. I i II — $\pm 10'$,
w liniałach kl. III — $\pm 30'$.

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie z tabeli wymiarów i klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu liniału prostokątnego o długości L=750, I klasy dokładności:

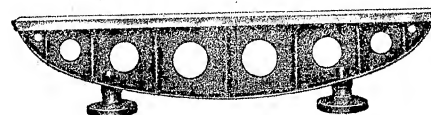
„Liniał prostokątny MLTa 750/I“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZWYU

Zastosowanie liniałów powierzchniowych.

Klasa liniału	Stosowanie liniałów powierzchniowych	
	przy pomiarze odchyleń	przy sprawdzaniu na farbę
I	Sprawdzanie prostoliniowości, płaskości i równoległości powierzchni oraz ich poziomego ustawienia w przypadku robót kontrolnych wysokiej dokładności.	Sprawdzanie płaskości powierzchni o dokładności do 20 punktów w kwadracie 25×25 mm.
II	Sprawdzanie prostoliniowości, płaskości i równoległości powierzchni w przypadku robót kontrolnych, montażowych i traserskich normalnej dokładności, a także przy użyciu z poziomnicami o czułości większej niż 0,5 mm/l m.	Sprawdzanie płaskości powierzchni o dokładności do 15 punktów w kwadracie 25×25 mm.
III	Sprawdzanie prostoliniowości, płaskości i równoległości powierzchni w przypadku mało dokładnych robót ślusarskich i kowalskich, a także przy użyciu z poziomnicami o czułości mniejszej lub równej 0,5 mm/l m.	Sprawdzanie płaskości powierzchni o dokładności do 12 punktów w kwadracie 25×25 mm.

Liniały powierzchniowe uźebrowane MLTb



Liniały powierzchniowe uźebrowane służą do sprawdzenia płaskości i prostoliniowości powierzchni na farbę (tusze) lub metodą porównawczą (np. przy pomocy czujnika).

Wykonywane są z żeliwa drobnoziarnistego wysezonowanego.

Górna płaszczyzna i boki przylegające do niej są dokładnie skrobane.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBITY

Liniały powierzchniowe wykonuje się w pięciu wielkościach i trzech klasach dokładności: I, II i III.

L	b	Oznaczenie
500	40	MLTb 500
750	45	MLTb 750
1000	50	MLTb 1000
1500	60	MLTb 1500
2000	70	MLTb 2000

Dopuszczalne błędy płaskości wg klas dokładności podaje tabela.

Długość powierzchni mierniczej liniału	Granice dopuszczalnych błędów płaskości		
	klasa I	klasa II	klasa III
mm			
do 500	7	14	70
powyżej 500 do 630	10	18	100
„ 630 „ 1000	12	24	120
„ 1000 „ 1600	16	34	180
„ 1600 „ 2000	22	44	220

Dopuszczalne błędy prostokątności powierzchni bocznych względem górnej powierzchni mierniczej wynoszą:

w liniałach kl. I i II $\pm 10'$,
w liniałach kl. III $\pm 30'$.

Najmniejsza ilość punktów przylegania, liczona w obszarze 25×25 mm, wynosi:

w liniałach kl. I — 25,
w liniałach kl. II — 20,
w liniałach kl. III — 12.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBITY

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie z tabeli wymiarów i klasę dokładności.

Przykład oznaczenia w zamówieniu liniału powierzchniowego użebrowanego o długości $L=1500$, drugiej klasy dokładności:

„Liniał do tuszowania MLTb — 1500/II“.

Liniały kątowe trójkątne MLTe



Liniały kątowe trójkątne służą do sprawdzania na farbę (tusze) płaskości przecinających się powierzchni i zawartego pomiędzy nimi kąta.

Wykonywane są z żeliwa drobnoziarnistego dokładnie wysezonowanego.

Liniały trójkątne wykonywane są w dwóch klasach dokładności: I i II.

Płaskość powierzchni mierniczych, określona pomiarem na farbę (tusze), wynosi:

w klasie I — 25 punktów przylegania w polu kwadratu 25×25 mm,

w klasie II — 20 punktów przylegania w polu kwadratu 25×25 mm.

Dokładność wykonania kąta na całej długości

w klasie I $\pm 5'$,

w klasie II $\pm 10'$.

Liniały trójkątne mają przede wszystkim zastosowanie przy pomiarach łóż i prowadnic obrabiarek i przyrządów obróbkowych.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY

Wymiary liniałów, wykonywanych dla pięciu wielkości kąta α podaje tablica:

α	L mm	a mm	Oznaczenie
90°	250	40	90° MLTc 250
	500	55	90° MLTc 500
	750	70	90° MLTc 750
	1000	85	90° MLTc 1000
60°	250	45	60° MLTc 250
	500	60	60° MLTc 500
	750	80	60° MLTc 750
	1000	100	60° MLTc 1000
55°	250	45	55° MLTc 250
	500	65	55° MLTc 500
	750	85	55° MLTc 750
	1000	110	55° MLTc 1000
50°	250	50	50° MLTc 250
	500	65	50° MLTc 500
	750	85	50° MLTc 750
	1000	110	50° MLTc 1000
45°	250	50	45° MLTc 250
	500	65	45° MLTc 500
	750	85	45° MLTc 750
	1000	110	45° MLTc 1000

Sposób zamówienia:

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości i rodzaju kąta oznaczenie z tabeli wymiarów.

Przykład oznaczenia w zamówieniu liniału kąтового trójkątnego o kącie $\alpha = 60^\circ$, długości $L = 750$, pierwszej klasy dokładności:

„Liniał trójkątny 60° MLTc — 750/I”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO
CENTRALNY ZARZĄD ZASTY

PRZYMIARY KRESKOWE

Przymiary kreskowe służą do bezpośrednich pomiarów długości.

Wykonywane są ze stali niehartowanej, dokładnie szlifowane, z podziałką milimetrową.

Rodzaj	Szkie	PN	Oznaczenie
Przymiary kreskowe warsztatowe dokładne . .			MLPc
Przymiary kreskowe warsztatowe zwykłe . . .			MLPa
Przymiary kreskowe skurczowe			MLPm

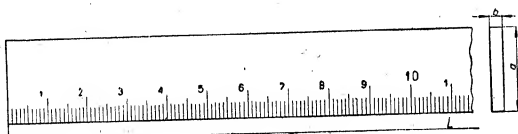
Dokładność naniesienia kresek podziałki w odniesieniu do pierwszej lub ostatniej kreski wynosi:

dla obszaru mierniczego do 160 mm $\pm 0,1$
 ponad 160 do 315 „ $\pm 0,12$
 „ 315 „ 500 „ $\pm 0,15$
 „ 500 „ 1000 „ $\pm 0,2$
 „ 1000 „ 1500 „ $\pm 0,25$
 „ 1500 „ 2000 „ $\pm 0,3$

Błąd odległości kresek dowolnej działki milimetrowej nie przekracza $\pm 0,05$, a centymetrowej $\pm 0,1$ mm na całym obszarze mierniczym.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Przymiary kreskowe warsztatowe dokładne MLPc

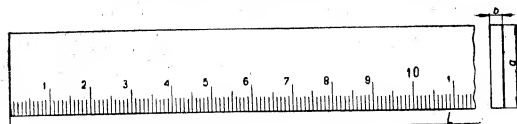


Przymiary kreskowe warsztatowe dokładne wykonywane są w następujących wielkościach:

L	a	b	Oznaczenie
500	40	8	MLPc 500
750	50	10	MLPc 750
1000	50	10	MLPc 1000
1500	60	12	MLPc 1500
2000	70	14	MLPc 2000

Przykład oznaczenia w zamówieniu przymiaru kreskowego warsztatowego dokładnego o długości $L = 1000$:
„Przymiar kreskowy MLPc 1000”.

Przymiary kreskowe warsztatowe zwykłe MLPa



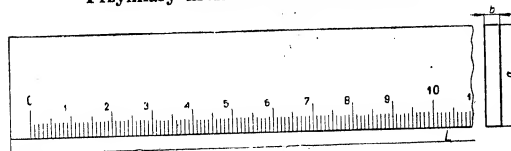
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Przymiary kreskowe warsztatowe zwykłe wykonywane są w następujących wielkościach:

L	a	b	Oznaczenie
500	30	6	MLPa 500
750	40	8	MLPa 750
1000	40	8	MLPa 1000
1500	50	10	MLPa 1500
2000	60	12	MLPa 2000

Przykład oznaczenia w zamówieniu przymiaru kreskowego warsztatowego zwykłego o długości $L = 750$ mm:
„Przymiar kreskowy warsztatowy MLPa 750”.

Przymiary kreskowe skurczowe MLPm



Przymiary kreskowe skurczowe służą do pomiarów przedmiotów wykonywanych z nadmiarem na przewidziany skurcz, jak np. modele odlewnicze.

Wykonane są ze stali niehartowanej, w czterech zakresach pomiarów i w trzech wielkościach nadmiarów skurczowych: 1‰; 1,6‰; 2‰.

L	a	b	Oznaczenie
500	30	6	MLPm 500
1000	40	8	MLPm 1000
1500	50	10	MLPm 1500
2000	60	12	MLPm 2000

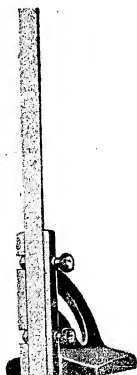
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Dokładność wykonania podziałki — jak podano wyżej.

Przykład oznaczenia w zamówieniu przymiaru kreskowego skurczowego o długości 1500 mm dla skurczu 1,6‰:

„Przymiar kreskowy skurczowy MLPm 1,6×1500”.

PODSTAWA DO LINIAŁÓW TRASERSKICH PPTg

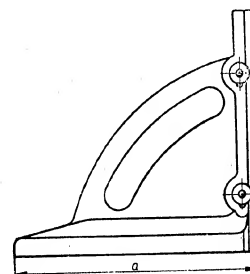
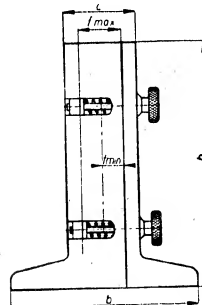


Podstawa do liniałów traserskich służy do umocowania linii traserskich w pozycji pionowej, umożliwiającej traserowi ustawienie rysika traserskiego na żądany wymiar.

Podstawa składa się z korpusu żeliwnego oraz śrub mocujących.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Wymiary podstaw, wykonywanych w dwóch wielkościach wg PN/M-62002, są następujące:



h	a	b	c	k	Rozsuw f		Dla linii traserskich o długości	Oznaczenie
					min	max		
200	210	160	63	100	21	42	do 1000	PPTg 200
400	315	200	80	200	28	52	ponad 1000	PPTg 400

Sposób zamówienia:

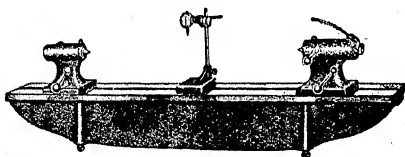
W zamówieniu należy podać z tabeli wymiarów odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu podstawy do liniałów traserskich o wysokości 200 mm:

„Podstawa do liniałów PPTg-200 PN/M-62002”.

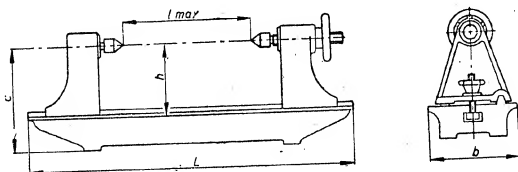
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

PRZYRZĄDY KŁOWE KONTROLNE MRSb



Przyrząd kłowy kontrolny posiada budowę bardzo sztywną. Korpus wykonany jest z drobnziarnistego żeliwa, wysezonowanego, kły i tuleje prowadzące ze stali. Kły przyrządu wykonane są współosiowo; oś kłówn ściśle równoległa do prowadnic łoża.

Wymiary charakterystyczne:



Przyrząd kłowy służy do sprawdzania współosiowości, cylindryczności, prostoliniowości itp. pomiarów, które wykonuje się na nim przy pomocy przyrządów wskaźnikowych (jak czujniki, mikroczujniki itp.).

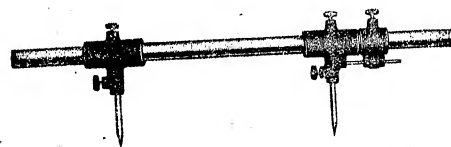
Przykład oznaczenia w zamówieniu przyrządu kłowego kontrolnego o $l_{max} = 800$ mm:

„Przyrząd kłowy MRSb — 800“.

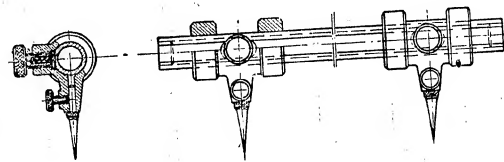
MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

CYRKLE I MACKI

Cyrkle drążkowe bez podziałki MCDb



Cyrkle drążkowe służą do trasowania i do przenoszenia dużych wymiarów. Wykonywane są w pięciu wielkościach:



Zakres pomiarów	Oznaczenie
0 — 1000	MCDb 1000
0 — 1500	MCDb 1500
0 — 2000	MCDb 2000
500 — 2500	MCDb 500 — 2500
1000 — 3000	MCDb 1000 — 3000

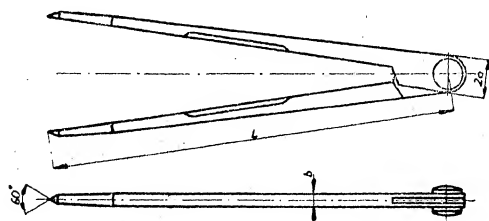
Przykład oznaczenia w zamówieniu cyrkla drążkowego bez podziałki o zakresie mierniczym do 2000 mm:

„Cyrkiel drążkowy MCDb-2000“.



Cyrkle warsztatowe proste MCCa

Cyrkle warsztatowe proste służą do prac traserskich oraz czynności związanych z pomiarami warsztatowymi. Wykonane ze stali, mają powierzchnie gładko obrobione, końce hartowane i szlifowane. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53111:



L	a	b	Robocze rozchylenie ramion	Oznaczenie
mm				
100	6	5	100	MCCa 100
125	6	5	125	MCCa 125
160	7	5	160	MCCa 160
200	8	6	200	MCCa 200
250	9	7	250	MCCa 250
315	10	8	315	MCCa 315
400	12	10	400	MCCa 400

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

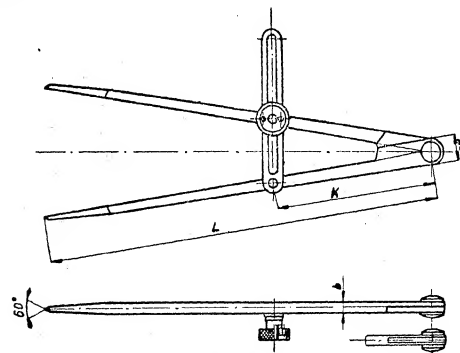
Przykład oznaczenia w zamówieniu cyrkla o długości ramion 125 mm:

„Cyrkiel warsztatowy MCCa-125 PN/M-53111“.



Cyrkle warsztatowe z poprzeczką MCCb

Cyrkle warsztatowe z poprzeczką służą do prac traserskich oraz czynności związanych z pomiarami warsztatowymi. Wykonane są ze stali węglowej konstrukcyjnej, gładko obrobione, końce hartowane i szlifowane. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53113:



L	a	b	K	Robocze rozchylenie ramion	Oznaczenie
160	7	5	70	160	MCCb 160
200	8	6	90	200	MCCb 200
250	9	7	110	250	MCCb 250
315	10	8	130	315	MCCb 315
400	12	10	180	400	MCCb 400

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

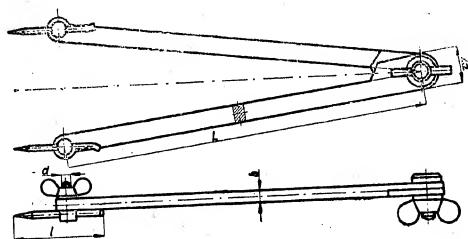
Przykład oznaczenia w zamówieniu cyrkla warsztatowego z poprzeczką o długości ramion $L = 315$ mm:

„Cyrkiel warsztatowy MCCb-315 PN/M-53113“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD WYTWÓR

Cyrkle warsztatowe z wymiennymi igłami MCCf

Cyrkle warsztatowe z wymiennymi igłami służą do prac traserskich oraz warsztatowych czynności pomiarowych. Wykonane są ze stali węglowej konstrukcyjnej, gładko obrobione. Igły wymienne hartowane i szlifowane. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53112:



L	a	b	l	d	Robocze rozchylenie ramion	Oznaczenie
160	7	5	40	2,5	160	MCCf 160
200	8	6	50	2,5	200	MCCf 200
250	9	7	60	3	250	MCCf 250
315	10	8	75	3,5	315	MCCf 315

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

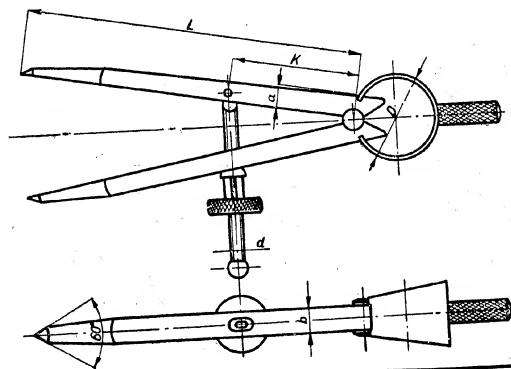
Przykład oznaczenia w zamówieniu cyrkla warsztatowego z wymiennymi igłami o długości ramion $L = 200$ mm:

„Cyrkiel warsztatowy MCCf-200 PN/M-53112“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD WYTWÓR

Cyrkle warsztatowe sprężynowe MCSb

Cyrkle warsztatowe sprężynowe służą do prac traserskich i czynności pomiarowych. Wykonane ze stali węglowej konstrukcyjnej, gładko obrobione, o końcach hartowanych i szlifowanych. Nakrętka dzielona pozwala na szybkie jej przesuwanie bez udziału gwintu. Wymiary zewnętrzne wg PN/M-53114:



L	a	b	d	D	k	Robocze rozchylenie ramion	Oznaczenie
80	5	6	M-3	20	30	80	MCSb 80
100	5	6	M-3	20	40	100	MCSb 100
125	5	6	M-3	20	55	125	MCSb 125
160	6	8	M-4	25	70	160	MCSb 160
200	7	9	M-5	25	90	200	MCSb 200

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

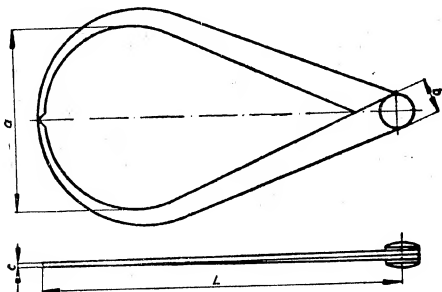
Przykład oznaczenia w zamówieniu cyrkla warsztatowego sprężynowego o długości $L = 80$ mm:

„Cyrkle warsztatowe MCSb-80 PN/M-53114“.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBUDOW

Macki zewnętrzne proste MCMA

Macki zewnętrzne proste służą do sprawdzania wymiarów zewnętrznych. Wykonane są ze stali, gładko obrobione, końcówki miernicze zaokrąglone hartowane i szlifowane. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53121:



L	a	b	c	Zakres pomiarów	Oznaczenie
100	50	12	2	0 — 100	MCMA 100
160	80	18	2	0 — 160	MCMA 160
250	125	24	3	0 — 250	MCMA 250
400	200	32	5	0 — 400	MCMA 400
630	315	40	5	0 — 630	MCMA 630

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

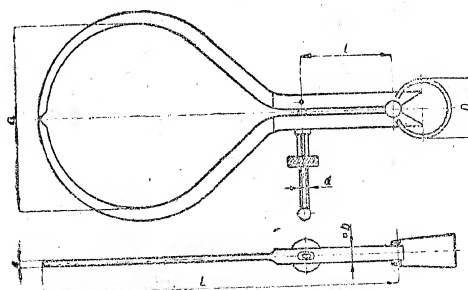
Przykład oznaczenia w zamówieniu macek zewnętrznych prostych o długości ramienia $L = 160$ mm:

„Macki zewnętrzne MCMA-160 PN/M-53121”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBUDOW

Macki zewnętrzne sprężynowe MCMb

Macki zewnętrzne sprężynowe służą do sprawdzania wymiarów zewnętrznych. Wykonane są ze stali, gładko obrobione, końcówki miernicze zaokrąglone hartowane i szlifowane. Nakrętka dzielona pozwala na szybkie jej przesuwanie bez udziału gwintu. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53124:



L	a	b	c	d	l	D	Zakres pomiarów	Oznaczenie
250	125	10	3	M-5	65	40	0 — 250	MCMb 250
400	200	14	4	M-6	100	50	0 — 400	MCMb 400
630	315	18	5	M-8	160	55	0 — 630	MCMb 630

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

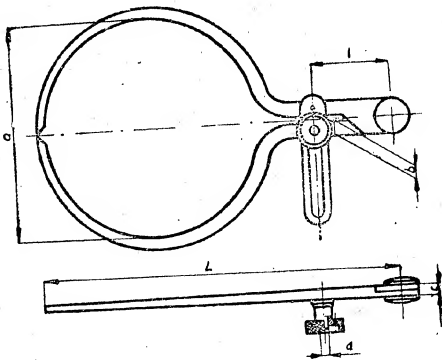
Przykład oznaczenia w zamówieniu macek zewnętrznych sprężynowych o długości ramienia $L = 250$ mm:

„Macki zewnętrzne MCMb-250 PN/M-53124”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASzynOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBUDOW

Macki zewnętrzne z poprzeczką MCMc

Macki zewnętrzne z poprzeczką służą do sprawdzania wymiarów zewnętrznych. Wykonane są ze stali, gładko obrobione, o końcach mierniczych zaokrąglonych hartowanych i szlifowanych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53122:



L	a	b	c	d	l	Zakres pomiarów	Oznaczenie
100	60	6	4	M-3	22	0 — 100	MCMc 100
160	95	8	6	M-4	35	0 — 160	MCMc 160
250	150	10	8	M-6	55	0 — 250	MCMc 250
400	240	14	10	M-8	90	0 — 400	MCMc 400

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

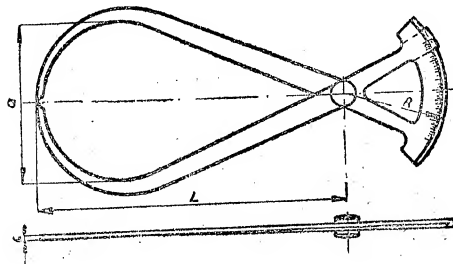
Przykład oznaczenia w zamówieniu macek zewnętrznych z poprzeczką o długości ramienia $L = 250$ mm:

„Macki zewnętrzne MCMc-250 PN/M-53122”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASzynOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD ZBUDOW

Macki zewnętrzne z podziałką MCMd

Macki zewnętrzne z podziałką służą do sprawdzania wymiarów zewnętrznych. Wykonane ze stali, gładko obrobione, o końcach hartowanych i szlifowanych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53123:



L	a	R	c	Zakres pomiarów	Oznaczenie
100	50	33	2	0 — 100	MCMd 100
160	80	53	2	0 — 160	MCMd 160
250	125	83	3	0 — 250	MCMd 250
400	200	133	5	0 — 400	MCMd 400
630	315	210	5	0 — 630	MCMd 630

Macki MCMd posiadają podziałkę odpowiadającą zakresowi pomiarów, o działce elementarnej równej rozchyleniu ramion mierniczych o 5 mm.

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

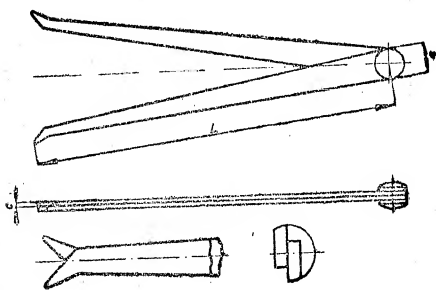
Przykład oznaczenia w zamówieniu macek zewnętrznych z podziałką o długości ramienia $L = 400$ mm:

„Macki zewnętrzne MCMd-400 PN/M-53123”.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO GOSPODARSTWO NARODOWE

Macki wewnętrzne proste MCMf

Macki wewnętrzne proste służą do sprawdzania wymiarów wewnętrznych. Wykonane ze stali, gładko obrobione, o końcach hartowanych i szlifowanych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53126:



L	b	c	Zakres pomiarów	Oznaczenie
100	10	2	6 — 100	MCMf 100
160	14	2	8 — 160	MCMf 160
250	19	3	12 — 250	MCMf 250
400	26	5	16 — 400	MCMf 250
630	32	5	18 — 630	MCMf 250

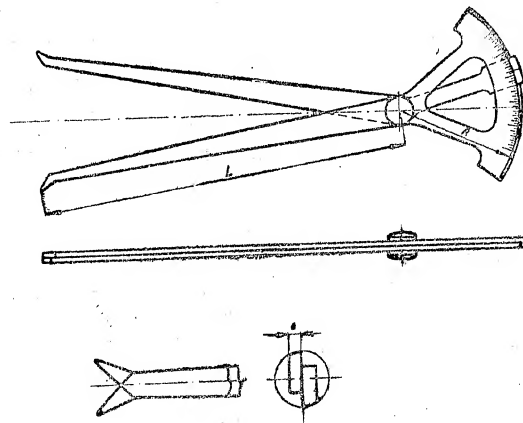
W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu macek wewnętrznych prostych o długości ramienia L = 630 mm:

„Macki wewnętrzne MCMf-630 PN/M-53126“.

Macki wewnętrzne z podziałką MCMh

Macki wewnętrzne z podziałką służą do sprawdzania wymiarów wewnętrznych. Wykonane ze stali, gładko obrobione, o końcach hartowanych i szlifowanych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53127:



L	R	C	Zakres mierniczy	Oznaczenie
100	33	2	6 — 100	MCMh 100
160	53	2	8 — 160	MCMh 160
250	83	3	12 — 250	MCMh 250
400	133	3	16 — 400	MCMh 400
630	210	5	18 — 630	MCMh 630

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD MATEMATYCZNY

Macki MCMh posiadają podziałkę odpowiadającą zakresowi mierniczemu, o działce elementarnej równej rozchyleniu ramion mierniczych o 5 mm.

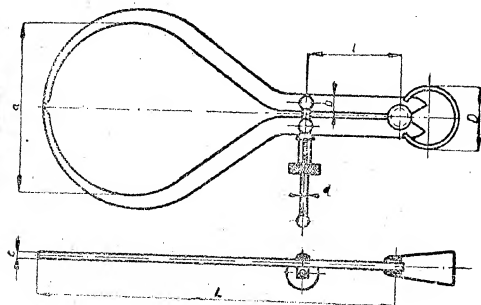
W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu macek wewnętrznych z podziałką o długości ramienia $L = 250$ mm:

„Macki wewnętrzne MCMh-250 PN/M-53127“.

Macki zewnętrzne sprężynowe MCPa z ramionami płaskimi

Macki zewnętrzne sprężynowe z ramionami płaskimi służą do sprawdzania wymiarów zewnętrznych. Wykonane ze stali, gładko obrobione, o końcach hartowanych i szlifowanych. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53125:



L	a	b	c	d	l	D	Zakres pomiarów	Oznaczenie
160	70	9	3	M 4	40	25	0 — 160	MCPa 160
250	115	12	4	M 5	65	40	0 — 250	MCPa 250

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZAKŁAD MATEMATYCZNY

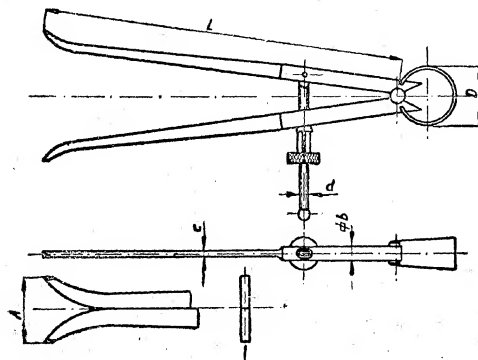
W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu macek zewnętrznych o długości ramienia $L = 160$ mm:

„Macki zewnętrzne MCPa-160 PN/M-53125“.

Macki wewnętrzne sprężynowe MCPg

Macki wewnętrzne sprężynowe służą do sprawdzania wymiarów wewnętrznych. Wykonane ze stali, gładko obrabiane, końcówki miernicze hartowane i szlifowane.



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Nakrętka dzielona pozwala na szybkie jej przesuwanie bez udziału gwintu. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53128:

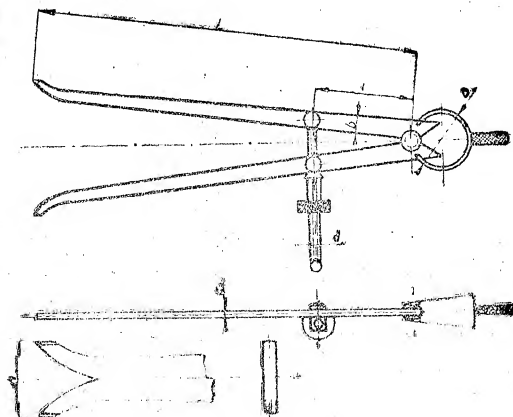
L	A	b	c	d	D	Zakres pomiarów	Oznaczenie
250	24	10	3	M 5	40	24 — 250	MCPg 250
400	30	14	4	M 6	50	30 — 400	MCPg 400
630	36	18	5	M 8	56	36 — 630	MCPg 630

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu macek wewnętrznych sprężynowych o długości ramienia $L = 400$ mm:

„Macki wewnętrzne MCPg-400 PN/M-53128”.

Macki wewnętrzne sprężynowe MCPf z ramionami płaskimi



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO CENTRALNY ZARZĄD ZBYTU

Macki wewnętrzne sprężynowe z ramionami płaskimi służą do sprawdzania wymiarów wewnętrznych. Wykonane ze stali, gładko obrobione, końcówki miernicze hartowane i szlifowane.

Nakrętka dzielona pozwala na szybkie jej przesuwanie bez udziału gwintu. Wymiary zewnętrzne według PN/M-53129:

L	A	b	c	d	D	I	Zakres pomiarów	Oznaczenie
160	16	9	3	M 4	25	40	16 — 160	MCPf 160
250	24	12	4	M 5	40	65	24 — 250	MCPf 250

W zamówieniu należy podać odpowiednie dla żądanej wielkości oznaczenie.

Przykład oznaczenia w zamówieniu macek wewnętrznych sprężynowych z ramieniem płaskim o długości ramienia $L = 250$ mm:

„Macki wewnętrzne MCPf-250 PN/M-53129”.

Ostatnio wyszły z druku następujące katalogi wyrobów metalowych:

- „Katalog pil segmentowych Nr KN/3” — styczeń 1950
- „Katalog narzędzi pneumatycznych Nr KN/9” — sierpień 1951
- „Katalog okuć meblowych Nr KK/M1” — grudzień 1951
- „Katalog głowic frezarskich Nr KN/2” — grudzień 1951
- „Katalog noży tokarskich Nr KN/4” — styczeń 1952
- „Katalog przyrządów ręcznych z napędem mechanicznym Nr KN/10” — styczeń 1952
- „Katalog wyposażenia obrabiarek normalnego i specjalnego Nr KN/7” — kwiecień 1952
- „Katalog narzędzi rzemieślniczych Nr KN/8” — czerwiec 1952
- „S-1 Artykuły ściernic” — czerwiec 1952
- „Katalog narzędzi do obróbki drewna Nr KN/11” — czerwiec 1952
- „IS-4 Kotły i grzejniki centralnego ogrzewania” — styczeń 1953
- „IS-1 Rury i kształtki ciśnieniowe żeliwne” — styczeń 1953
- „IS-2 Artykuły kanalizacyjne żeliwne” — styczeń 1953
- „N-12 Frezy” — styczeń 1953
- „IS-3 Sprzęt instalacyjno-sanitarny” — luty 1953
- „N-6 Narzędzia pomiarowe” — marzec 1953

W druku:

- „N-13 Rozwiertaki, pogłębiacze, nawiertaki”
- „N-14 Narzędzia do gwintowania”
- „N-15 Narzędzia do obróbki kół zębatach”
- „P-1 Manometry, termometry, areometry”

W opracowaniu:

- „AP-1 Armatura przemysłowa”
- „P-2 Wodomierze”
- „P-3 Gazomierze”
- „Maszyny i narzędzia rolnicze”
- „Maszyny włókiennicze”
- „Obrabiarki do metali”
- „Obrabiarki do drewna”
- „Maszyny dla przemysłu mineralnego i ceramicznego”
- „Urządzenia napędzające. Przekładnie zębate i cienne”
- „Maszyny budowlane i drogowe”
- „Urządzenia do transportu poziomego i pionowego”
- „Wagi przemysłowe”
- i inne.



**Zakłady Wytwórcze Głośników
Września, ul. Daszyńskiego 2**

Telefon 343, 344, 345 Skrót telegr. „Telge“

Polecają:

Wyroby elektroakustyczne:

Głośniki do produkowanych w kraju wszystkich typów radioodbiorników.

Głośniki w obudowie drewnianej, luksusowej i plastycznej.

Głośniki dużej mocy przeznaczone do radiofonizowania dworców, hal sportowych, boisk i placów.

Mikrofony dynamiczne stołowe i estradowe.

Maszyny specjalne:

Elektromaszynowe elementy automatyki jak:
Selsyny normalne i różnicowe, wzmacniacze elektromaszynowe oraz silniczki ułamkowej mocy w wykonaniu specjalnym.

Wkrótce uruchamiamy produkcję:

Mikrofon krystaliczny i dynamiczny.

Głośniki dynamiczne owalne.

Silnik asynchroniczny o mocy 200 W.

Magnetofon.

Dla ułatwienia współpracy z odbiorcami Zakłady „Tonsil” wydały katalogi produkowanych wyrobów. Zainteresowani mogą otrzymać katalog po przekazaniu na konto Zakładu N.B.P. Września nr 1230-6-128 sumy 100,— zł co zapewni bieżące uzupełnianie katalogu przez przysyłanie dodatkowych kosztów produkowanych wyrobów.

57 - 81081 - K-wa-30 - pism. bi g. 4. 6. - 7. 6. 57



RADIO TURYSTYCZNE



Odbiornik radiowy baterijny turystyczny dwuzakresowy.

Odbiornik posiada antenę ramową wewnętrzną. Kierunek położenia odbiornika decyduje o sile odbioru. Na tylnej ścianie aparatu znajduje się gniazdko do zamocowania anteny zewnętrznej. Całość w estetycznej obudowie skórzanej. Ochronę stanowi pokrowiec drelichowy.

Charakterystyka

Typ fabryczny ATM - 18

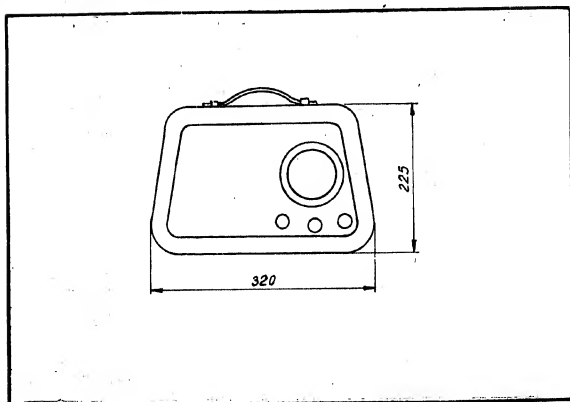
Model TURYSTA B 1

Zasilanie bateryjne

bateria żarzenia 1,5 V

bateria anodowa 67,5 V

Zakresy fal
zakres I 200-600 m
zakres II 1000-2000 m
Ilość lamp 5
Ilość obwodów strojonych 5



Częstotliwość pośrednia 468 kc/s
Ciężar odbiornika 3,75 kg
Czas uruchomienia odbiornika 1-2 sek.

Konserwacja

Ze względu na baterie przechowywać w suchym miejscu.

Opakowanie

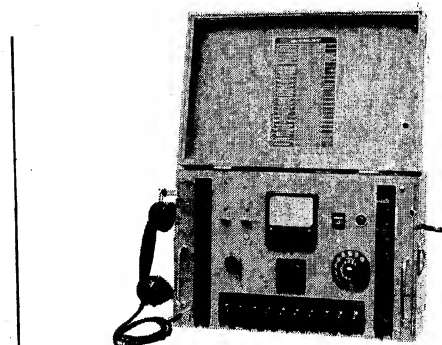
Karton z falistej tektury.

Producent

Spółdzielnia Pracy Artykułów Techniczno-Metalowych
Poznań, ul. Armii Czerwonej 49, tel. 52-289

„Prasa” Warszawa, Smolna 10. Z. 610, B-53.

Zakłady Produkcji Pomocniczej Łączności Ł-3
POZNAŃ, UL. GŁOGOWSKA 19. TEL. 6-14-31



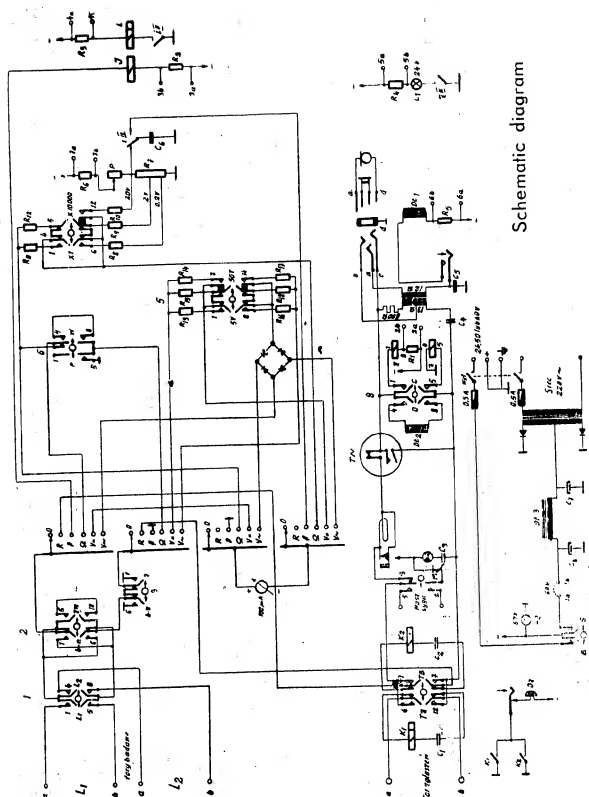
Test setup SB-1

Sole Exporter:

POLISH FOREIGN TRADE COMPANY "Elektrim"
FOR ELECTRICAL EQUIPMENT Ltd.

WARSZAWA CZACKIEGO 15/17
Telegrammes: ELEKTRIM WARSZAWA

STAT



The test setup is intended for testing open-wire toll circuits as well as local lines. It provides a possibility of measuring:

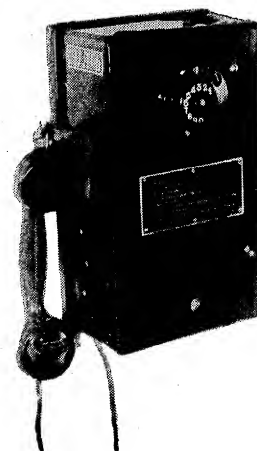
1. loop D. C. resistance of the circuit under test,
2. resistance of wire-to-earth insulation ,
3. A. C. and D. C. voltages on the circuit,
4. capacitance,
5. dialling speed.

Facilities are also provided for signalling and for conversation with the subscriber connected to the line under test.

A. Ranges of measurement.

1. Resistance: $0 \dots 10 \Omega$ with an accuracy of $\pm 5\%$,
subdivided into three ranges: $0 \dots 10 \text{ k}\Omega$,
 $0 \dots 100 \text{ k}\Omega$,
 $0 \dots 10 \text{ M}\Omega$.
 2. Capacitance: $0 \dots 8 \mu\text{F}$ with an accuracy of $\pm 5\%$.
 3. Frequency (dialling pulses repetition rate): $0 \dots 15 \text{ Hz}$
with an accuracy of $\pm 0.5 \text{ Hz}$.
 - 4) Voltage: $0 \dots 250 \text{ V}$ with an accuracy of $\pm 2\%$,
subdivided into three ranges: $0 \dots 5 \text{ V}$,
 $0 \dots 50 \text{ V}$,
 $0 \dots 250 \text{ V}$.
- B. Overall dimensions: $550 \times 350 \times 260 \text{ mm}$
- C. Weight: 25 kg .

Zakłady Produkcji Pomocniczej Łączności Ł-1
WARSZAWA, UL. RATUSZOWA 11. TEL. 9-26-13



STAT

Aparat telefoniczny wrzutowy

Aparat telefoniczny wrzutowy stosowany jest w rozmównicach w kabinach telefonicznych i różnych miejscach publicznych. Połączenie telefoniczne następuje po uprzednim wrzuceniu do aparatu monety 50-cio groszowej. W wypadku nie uzyskania połączenia, wrzucona moneta zostaje automatycznie wyrzucona z aparatu do szufladki dostępnej dla rozmówcy.

Abonent wybierający żądany numer, może przeprowadzić rozmowę dopiero po naciśnięciu guziczka znajdującego się w obudowie aparatu. Naciśnięcie guziczka powoduje zainkasowanie monety.

Aparaty samoinkasujące mogą być na żądanie wykonywane dla różnych typów central i na różne monety względnie żetony.

ALTIMETER **ALTIMETRE** **FEIN-GROBHÖHENMESSER**

W-17

STAT



Range of scale 0—17000 m (0—56000 ft.)
 Graduation 0 — 17000 m
 Messbereich 0 — 17 000 m



POLSKIE ZAKŁADY LOTNICZE
 Zarząd: Warszawa, Krucza 36
 Poland — Pologne — Polen

ALTIMETER W-17

Data of the instrument

Range of measuring: 0—17000 m. (0—56000 ft.)
above the sea level.

Permissible measuring errors:
up to 1000 m. (3200 ft.) 4 percent
over 1.5 — 2 percent

The instrument is unaffected by:

- a) vibrations and shocks, such as occur in average flying conditions;
 - b) attitude of aircraft;
 - c) magnetic and electric disturbances
- and is capable of faultless indication in the temperatures between — 60°C (—76°F) and + 50°C (+ 122°F).

The altimeter is provided with two pointers in reciprocal position 10:1, of which the long one indicates the altitude in meters and the short one — in kilometers. On the dial there is uniform scale — for the whole range. The opening in the dial shows the rotating disc indicating changes of barometric pressure, for resetting it to real pressure in mm. Hg. Construction of the instrument enables easily and rapidly correction of the measurements in comparison with atmospheric pressure on the start or landing places, and adjusting it to zero too.
Net weight does not exceed 650 g. (23 oz.)

Technical description

The altimeter operates on the principle of measurements of atmospheric pressure on different altitudes.

Adjusting of the disc showing pressure changes is performed by means of the knob placed in the front of the instrument.

The case is of light alloy and black coloured.

The dial is mat-black with luminous pointers, numbers and principal marks.

The altimeter is fixed to the panel by means of a special clamp.

Note: If desired, makers will deliver altimeters also in plastic cases provided with fixing collars and with the holes of the same placement as that of the clamp.

The scale can be also graduated in feet; barometric pressure — in millibars.

ALTIMETRE W-17

Caractéristique

Graduation d'altitude: 0 — 17000 m au-dessus du niveau de la mer

Tolérances d'indication:

à 1000 m d'altitude 4%
au-dessus 1,5% de l'hauteur mesurée

L'appareil est insensible aux:

- a) vibrations ayant lieu en conditions normales d'exploitation;
- b) changements de position pendant le vol;
- c) influences magnétiques et électriques
- d) ainsi qu'aux variations de température entre —60°C et +50°C.

L'altimètre possède deux aiguilles accouplées, d'une transmission de 10:1 — la grande indiquant l'altitude en mètres, la petite en km. Le cadran est d'une graduation linéaire égale sur toute sa circonférence.

Dans l'ouverture du cadran se trouve une échelle de changement de pression atmosphérique pour corriger la pression réelle en mm Hg.

La construction de l'appareil assure une correction rapide et facile des indications par rapport au lieu de décollage et d'atterrissage ainsi que la correction du zéro.

Le poids net ne dépasse pas 650 g.

Courte description technique

L'altimètre fonctionne sur la base du mesurage de la pression atmosphérique par rapport à l'altitude atteinte.

Le réglage de l'échelle de variation atmosphérique se fait au moyen d'un bouton moleté, situé sur le devant de l'appareil. Le boîtier en alliage léger — couleur noire. Cadran fond — noir mat. Aiguilles, chiffres et graduations principales — lumineux. L'altimètre se fixe au tableau de bord au moyen d'un collier de fixation livré ensemble.

Remarque:

Sur demande, nos Etablissements livrent les altimètres avec boîtier en matière plastique dont le collier est muni d'orifices de fixation d'une disposition analogue.

FEIN - GROBHÖHENMESSER W-17

Merkmale

Höhen-Messbereich: 0 — 17000 m über dem Meeresspiegel.

Anzeige-Toleranz:

bis 1000 m Höhe 4%
darüber 1,5 — 2% der gemessenen Höhe

Das Messgerät ist unempfindlich in Bezug auf:

- a) Vibrationen, wie sie im normalen Flugbetrieb auftreten;
- b) Änderungen der Fluglage;
- c) magnetische Einflüsse und elektrische Entladungen.

Das Messgerät ist wirkungsfähig im Temperaturbereich von — 60°C bis + 50°C.

Der Fein-Großhöhenmesser besitzt zwei Zeiger mit einer 10:1 Übersetzung — der grosse Zeiger zeigt die Höhe in Metern, der kleine Zeiger — in Kilometern an. Das Zifferblatt besitzt eine gleichmässige Skaleneinteilung. Im Ausschnitt des Zifferblattes befindet sich eine drehbare Luftdruckskala zur Einstellung des eigentlichen Luftdruckes in mm Hg. Die Bauart des Messgerätes sichert eine leichte und schnelle Berichtigung der Messungen in Bezug zum Luftdruck des Start- und Landeplatzes sowie ermöglicht die Nullpunkteinstellung.

Nettogewicht unter 650 g.

Kurze technische Beschreibung

Die Arbeitsweise des Höhenmessers beruht auf dem Grundsatz der Höhenluftdruckmessungen. Das Einstellen der Luftdruckänderung erfolgt mittels eines an der Vorderseite des Messgerätes angebrachten Drehknopfes. Gehäuse aus Leichtmetall-Legierung — schwarz. Zifferblattgrund — mattschwarz. Zeiger, Bezifferung und Hauptteilstriche — nachleuchtende Masse. Der Höhenmesser wird mit Hilfe eines mitgelieferten Klemmringes auf dem Gerätebrett angebracht.

Anmerkung: Auf Wunsch liefert das Werk Höhenmesser im Gehäuse aus plastischer Masse mit Klemmringen, die gleiche Lochabstände besitzen.

III. Specification

Q - Meter

Frequency (F)

Range: 1 kc/s - 1,5 Mc/s
Accuracy: ± 1 kc/s $\pm 0,01$ F

Magnification (Q)

Range: 1 - 1000
Accuracy: $\pm 1 \pm 0,03$ Q

Test circuit Capacitor:

Range: 200 pF - 3200 pF
Accuracy: $\pm 1\%$

Power Supply: 110 to 240 V, after adjusting internal links, 50 Hz

Dimensions: 620 x 480 x 320

Weight: approximate 60 kg

Finish: Rivelled gray enamel

Counter - Timer

Capacity

Up to 9999 units as counter

Max. rate count:

1,5 MHz; resolution time 0,65 μ S

Input required:

The peak amplitude of pulse should lie between 3 volts and 30 volts. Input pulses must be positive going.

The equipment is manufactured by the Prototype Section of the Institute of Telecommunication
Warsaw, Ratuszowa 11, telephone 93823

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej
A - 6
w Świdnicy

STAT



Licznik jednofazowy prądu zmiennego

Однофазный счетчик переменного тока

Singlephase electricity supply meter for alternating current

Compteur monophasé pour courant alternatif
Wechselstromzähler

typ A3

STAT

Dane techniczne
Технические данные
Characteristics
Données techniques
Technische Daten

Napięcie Напряжение Voltage Voltage Spannung	100 — 110 — 120 — 220 V
Prąd Напряжение тока Intensity Intensité Stromstärke	5 — 10 — 15 — 20 A
Przeciążalność Перегрузка Overload Surcharge Überlastung	200 % I_n
Dokładność wskazań przy obciążeniu Точность показаний при нагрузке Limits of error at loads Exactitude d'enregistrement Genauigkeit bei Belastungen	$5 \div 200\% I_n, \cos \varphi = 1$ $10 \div 200\% I_n, \cos \varphi = 0,5$ } $\pm 2\%$
Rozruch przy obciążeniu Пуск при нагрузке Minimum running current Démarrage á la charge Anlauf bei Belastung	0,5% I_n
Nie ma biegu luzem przy napięciach Her самохода при напряжениях Non registration with voltage alone Ne marche pas á vide pour la tension Klein Leerlauf bei Spannungen	90 ÷ 110 % U_n

Zużycie własne obwodu napięciowego
 Потребление мощности параллельной цепью
 Power losses in voltage circuit
 Consommation propre dans le circuit de tension
 Selbstverbrauch im Spannungskreis

1 W

Zużycie własne obwodu prądowego
 Потребление мощности последовательной цепью
 Power losses in current circuit
 Consommation propre dans le circuit principal
 Selbstverbrauch im Stromkreis

1 VA

Szybkość obrotowa przy nominalnym obciążeniu
 Скорость вращения при номинальной нагрузке
 Revolution at nominal load
 Vitesse de rotation á la charge nominale
 Drehzahl bei Nennlast

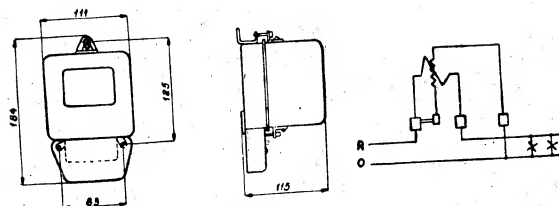
22 1/min

Moment obrotowy przy nominalnym obciążeniu
 Вращающий момент при номинальной нагрузке
 Torque at nominal load
 Couple moteur á la charge nominale
 Drehmoment bei Nennlast

4,5 cmG

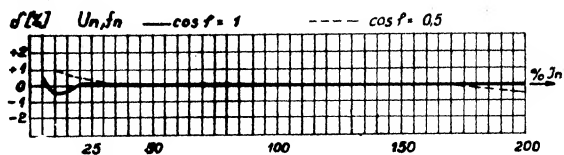
Napięcie probiercze
 Испытательное напряжение
 Test voltage
 Tension d'essai
 Prüfspannung

2000 V

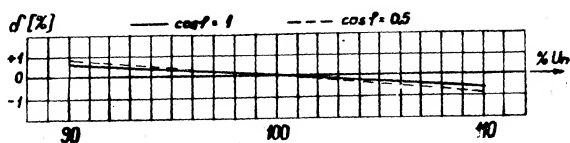


Krzywe uchybów licznika A3
Кривые погрешности счетчика АЗ
Calibration curves of the meter A3
Courbes d'erreurs du compteur A3
Fehlerkurven des Wechselstromzählers A3

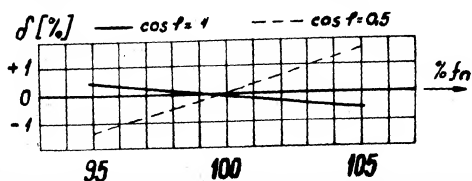
Krzywa prądowa
Нагрузочная кривая
Calibration curve
Courbe de charge
Stromfehlerkurve



Wpływ zmian napięcia przy prądzie i częstotliwości nominalnych
Влияние изменения напряжения при токе и частоте номинальных
Influence of voltage variation at nominal current and frequency
Influence de la variation de voltage au courant et fréquence nominaux
Spannungsabhängigkeit bei Nominal- Stromstärke u. Periodenzahl

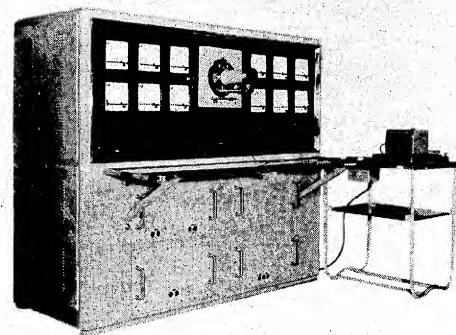


Wpływ zmian częstotliwości przy nominalnym prądzie i napięciu
Влияние изменения частоты при токе и напряжении номинальных
Influence of frequency variation at nominal current and voltage
Influence de la variation de fréquence au courant et voltage nominaux
Frequenzabhängigkeit bei Nominal- Stromstärke und Spannung



INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY

URZĄDZENIE POMIAROWE DO LAMP OSCYLOSKOPOWYCH
Z ODCHYLENIEM ELEKTROSTATYCZNYM I RADIAŁNYM
TYP UKE - 1



Urządzenie przeznaczone jest do badania niżej podanych parametrów lamp oscyloskopowych przy odpowiednim ustawieniu przełączników grup pomiarów.

Położenie plamki	Prąd anody pierwszej
Przesunięcie plamki	Prąd anody drugiej
Odchylenie od kąta 90°	Prąd katody
Ustawienie oskołu	Napięcie odcięcia
Ustawienie płytek odchylenia pionowego	Napięcie ogniskujące
Ustawienie płytek odchylenia poziomego	Luminacja ekranu
Prąd upływu katoda-grzejnik	Próżnia
Prąd upływu w obwodzie modulatora	Czułość płytek odchylenia pionowego
Prąd żarzenia	Czułość płytek odchylenia poziomego
	Czułość elektrody odchylenia promieniowego

Generatory linii i ramki są synchronizowane ze sobą i z siecią 50 c/s.
Amplitudy napięć odchyłających są zmieniane i pozwalają na uzyskanie obrazu o dowolnych wymiarach.

Zasilanie z sieci 120/220 V 50 c/s. Pobór mocy 350 W. Waga 250 kg.

W podobnym wykonaniu produkowane są urządzenia do badania lamp oscyloskopowych z odchyleniem magnetycznym oraz kineskopów.

Urządzenia wykonuje Zakład Doświadczalny Instytutu Łączności
Warszawa, ul. Ratuszowa 11, tel. 9-38-25

STAT

STAT

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej A-6 w Świdnicy

STAT

Automat schodowy typ K 1

Automat schodowy służy do samoczynnego załączenia i wyłączenia oświetlenia na klatce schodowej.

Stosować można tylko na prąd zmienny o napięciu 220 V i obciążeniu do 3 Amp.

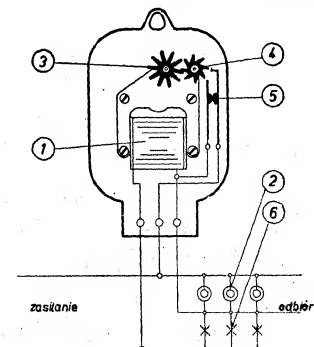
Do napędu zastosowano silnik asynchroniczny (1), który nie wywołuje zakłóceń radiowych.

Naciskając jeden z przycisków (2) uruchamiamy silnik, który z kolei obraca gwiazdę (3), ta zaś gwiazdę (4) zawierającą (pośrednio przy pomocy krzywki niewidocznej na rysunku) kontakty (5). Zawarcie kontaktów (5) powoduje zaświecenie żarówek (6).

Czas świecenia żarówek możemy regulować w granicach od ok. 1 do 9 minut, przy pomocy odginania blaszanych ząbków gwiazdy (3) w ten sposób, ażeby nie zazębiały się z zębami gwiazdy (4).

Jeżeli żaden z ząbków nie jest odgięty, wtedy mamy najkrótszy czas świecenia. Odgięcie 1, 2, 3-cp i dalszych ząbków przedłuża odpowiednio czas świecenia. Jeden ząbek musi zostać nieodgięty i wtedy jest najdłuższy czas świecenia — około 9 minut.

Podłączyć do sieci wg. niżej narysowanego schematu.



STAT

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



THERMISTOR BRIDGE

Type TMM 2

1. Application:

Thermistor bridge type TMM 2 with suitable thermistor mount inclusively may be used for low level microwave power measurement.

2. Specification:

Power range: 10 μ W + 5 mW

Frequency range: depending on thermistor mount

Accuracy: more than 10 %

Temperature range: +5 + 40°C

Power supply: 220 V, 50 c/s, 70 VA

STAT

THERMISTOR MOUNT

Type S10

1. Application:

Thermistor mount type S10, with suitable thermistor bridge inclusively, may be used for low level microwave power measurement in S-band.

2. Specification:

Input: jack type S

Input impedance: $Z_0 = 70\Omega$

Input VSWR: 1.6 for $\lambda = 8 + 12$ cm

Output: jack type UHF 2

Thermistor resistance: $r = 200\Omega$

Main thermistor /bead/: TBC1 /USSR/, V519 /USA/

Thermistor compensation /disk/: D169228 /USSTAT

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „JELPIN”



THERMISTOR MOUNT

Type S50

1. Application:

Thermistor mount type S50 with suitable thermistor bridge inclusively may be used for low level microwave power measurement in L-band.

2. Specification:

Input: jack type S

Input impedance: $Z_0 = 70\Omega$

Input VSWR: ≤ 1.6 for $\lambda = 40 + 60$ cm

Output: jack type UHF 2

Thermistor resistance: $r = 200\Omega$

Main thermistor /bead/: T8C1 /USSR/, V519 /USA/

Thermistor for envir. temp. compensation /disk/:

D-169228 /USA/

AUDIO MODULATOR

Type MA1

1. Application:

Audio modulator type MA1 may be used for anode modulation of microwave triode generator.

2. Specification:

Frequency: 1000 c/s

Max. output power: 2 W

Output impedance: 5 k Ω

Min. voltage of external generator: 2 V

Power supply: 220 V, 50 c/s, 70 VA

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram "JELPIN"



SELECTIVE AMPLIFIER

Type WS1

1. Application:

Selective amplifier type WS1 may be used for VSWR measurements /as sensitive detector/ if modulated microwave generator is used.

2. Specification:

Frequency: 1000 c/s \pm 10 %

Sensitivity: 5 μ V /for full scale deflection/

Input impedance: 50 k Ω

Bandwidth: 10 + 60 c/s /regulated/

Power supply: 220 V, 50 c/s, 100 VA

COAX TO WAVEGUIDE TRANSITION

Type KF10

1. Application:

Coax to waveguide transition type KF10 may be used for transition from coaxial line /type S/ to rectangular waveguide on low power level.

2. Specification:

Input: jack type S

Output: rectangular waveguide: 72 x 34

waveguide flange type PF10 or waveguide choke
type DF10

VSWR: \leq 1.5 for $\lambda = 8 + 12$ cm

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



COAX TO WAVEGUIDE TRANSITION KF WITH OUTPUT FOR WAVEMETER
Type KFF10

1. Application:

Coax to waveguide transition KF with output for wave-
meter type KFF10 is a modified coax to waveguide trans-
ition type KF10. It contains additionally the output
/coaxial type N/ for wavemeter or power monitor.

2. Specification:

Input: jack type S

Output: rectangular waveguide 72 x 34 mm

waveguide flange type PF10 or

waveguide choke type DF10

Output for wavemeter: jack type N

VSWR: ≤ 1.5 for $\lambda = 8 + 12$ cm

COAX TO WAVEGUIDE TRANSITION

Type KF10/II

1. Application:

Coax to waveguide transition type KF10/II may be used
for transition from coaxial line /type N/ to rectangu-
lar waveguide on low power level.

2. Specification:

Input: jack type N

Output: rectangular waveguide 72 x 34 mm

waveguide flange type PF10 or

waveguide choke type DF10

VSWR: ≤ 1.5 for $\lambda = 8 + 12$ cm

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



VARIABLE WAVEGUIDE ATTENUATOR

Type TRF10

1. Application:

Variable waveguide attenuator type TRF10 may be used for separation of the generator from measuring arrangement. It may be used also for attenuation measurements of microwave waveguide elements.

2. Specification:

Rectang. waveguide: 72 x 34 mm

Terminations: from one side waveguide flange type FF10
from the other waveguide choke type DF10

Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm

Attenuation: 3 + 30 db /regulated/

Accuracy: ± 1 db

VSWR: ≤ 1.5

WAVEMETER

Type FF10

1. Application:

Wavemeter type FF10 may be used for wavelength measurement of power transmitted in main waveguide.

2. Specification:

Rectang. waveguide: 72 x 34 mm

Terminations: from one side waveguide flange type FF10
from the other waveguide choke type DF10

Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm /calibration chart/

Accuracy: $\pm 0,5$ %

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



WAVEGUIDE SLOTTED SECTION

Type LPF10

1. Application:

Waveguide slotted section type LPF10 may be used for standing wave pattern measurement in waveguide and for measurement of VSWR and impedance of microwave waveguide elements on low power level.

2. Specification:

Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm

Rectang. waveguide: 72 x 34 mm

Terminations: two flanges type PF10

VSWR: $\leq 1,05$

Accuracy of VSWR measurement: $\pm 5 \%$

WAVEGUIDE DOUBLE SCREW TUNER

Type SF10

1. Application:

Waveguide double screw tuner type SF10 may be used for matching of reflecting microwave elements and also for change of the standing wave pattern in waveguide.

2. Specification:

Rectang. waveguide: 72 x 34 mm

Terminations: from one side waveguide flange type PF10
from the other waveguide choke type DF10

Matched impedance range: for $VSWR \leq 2$ and
for $\lambda = 10$ cm all Z ,
for $VSWR \leq 2$ and
for $\lambda \neq 10$ cm
the greater part Z

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



WAVEGUIDE LOAD
Type OF10

1. Application:
Waveguide load type OF10 may be used for absorption /without reflection/ of the microwave power transmitted in the waveguide. It finds a wide application in impedance measurement of microwave waveguide elements.
2. Specification:
Input: rectangular waveguide 72 x 34 mm
Terminations: waveguide flange type PF10 or waveguide choke type DF10
Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm
VSWR: $\leq 1,2$
Maximum average power: 10 W

BETHE-HOLE DIRECTIONAL COUPLER
Type SFF10

1. Application:
Bethe-hole directional coupler type SFF10 may be used on high as well as on low power level. It permits the separation of a part of power running in the main waveguide with simultaneous elimination of reflected power.
2. Specification:
Main waveguide: rectangular waveguide 72 x 34 mm
Terminations: from one side waveguide flange type PF10 from the other waveguide choke type DF10
Auxiliary waveguide: like main waveguide
Terminations: waveguide flange type PF10 or waveguide choke type DF10
Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm
Coupling: 50 db /calibration chart/
Directivity: more than 15 db /calibration chart/

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram "JELPIN"



CROSS BETHE-HOLE DIRECTIONAL COUPLER
Type SKF10

1. Application:
Cross Bethe-hole directional coupler type SKF10 may be used on high as well as on low power level. It permits the separation of a part of power running in the main waveguide with simultaneous elimination of reflected power.
2. Specification:
Main and auxiliary waveguides: rectangular waveguide
72 x 34 mm
Terminations: main and auxiliary waveguides
from one side waveguide flange type PF10
from the other waveguide choke type DF10
Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm
Coupling: 60 db /calibration chart/.
Directivity: more than 15 db /calibration chart/

VARIABLE WAVEGUIDE SHORT-CIRCUIT
Type ZRF10

1. Application:
Variable waveguide short-circuit type ZRF10 is an element that permits to short-circuit the waveguide /in any point/ in order to produce a standing wave.
2. Specification:
Input: rectangular waveguide 72 x 34 mm
Termination: waveguide flange type PF10 or
waveguide choke type DF10
Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm
Maximum shift: $> \frac{\lambda_{max}}{2}$

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



WAVEGUIDE FLANGE

Type PF10

1. Application:

Waveguide flange type PF10 may be used for connecting the sections of rectangular waveguide 72 x 34 mm on high as well as on low power level.

2. Specification:

For installation on rectangular waveguide 72 x 34 mm

WAVEGUIDE CHOKE

Type DF10

1. Application:

Waveguide choke type DF10 may be used for connecting the sections of rectangular waveguide 72 x 34 mm on high as well as on low power level.

2. Specification:

For installation on a rectangular waveguide 72 x 34 mm
VSWR: $\leq 1,03$

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



WAVEGUIDE BEND

Type FKF10

1. Application:

Waveguide bend type FKF10 may be used for connecting two microwave waveguide elements that are located at the right angle to each other in E-plane.

2. Specification:

Rectangular waveguide 72 x 34 mm

Terminations: from one side waveguide flange type PF10
from the other waveguide choke type DF 10

Wavelength range: $\lambda = 8 + 12$ cm

VSWR: $\leq 1,05$

Angle: $\alpha = 90^\circ$ in E-plane

SHORT-CIRCUITED WAVEGUIDE SECTION

Type ZSF10

1. Application:

Short-circuited waveguide section type ZSF10 is an element that permits to short-circuit the end of waveguide in order to produce a standing wave in waveguide.

2. Specification:

Rectangular waveguide 72 x 34 mm

Termination: waveguide flange type PF10 or
waveguide choke type DF10

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram "TELFIN"



TWISTED WAVEGUIDE

Type FSF10

1. Application:

Twisted waveguide type FSF10 may be used for connecting two sections of waveguide twisted to each other.

2. Specification:

Rectangular waveguide: 72 x 34 mm

Terminations: from one side waveguide flange type PF10
from the other waveguide choke type DF10

Wavelength range: $\lambda = 8 \div 12$ cm

VSWR: $\leq 1,1$

COAXIAL CONNECTORS

Type N

1. Application:

Coaxial connectors type N may be used for connecting the rigid coaxial lines and coaxial cables at microwave frequencies up to 10000 Mc/s.

2. Specification:

List of elements:

- a. Plug type N
- b. Panel jack for cable type N I
- c. Panel jack for cable type N II
- d. Panel jack type N I
- e. Panel jack type N II
- f. Right angle adapter type N
- g. Jack to jack adapter type N I
- h. Jack to jack adapter type N II
- i. Jack to jack adapter type N III

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIŃ”



COAXIAL CONNECTORS

Type UHF1

1. Application:

Coaxial connectors type UHF1 may be used for connecting coaxial cables and rigid coaxial lines at frequencies up to 200 Mc/s.

2. Specification:

List of elements:

- a. Plug type UHF1
- b. Plug II type UHF1
- c. Panel jack type UHF1 I
- d. Panel jack type UHF1 II
- e. Right angle adapter type UHF1
- f. Jack to jack adapter type UHF1 I
- g. Jack to jack adapter type UHF1 II
- h. Jack to jack adapter type UHF1 III

COAXIAL CONNECTORS

Type S

1. Application:

Coaxial connectors type S may be used for connecting the rigid coaxial lines and coaxial cables at microwave frequencies up to 3000 Mc/s.

2. Specification:

List of elements:

- a. Jack to jack adapter type S
- b. Plug to plug adapter type S
- c. Plug type S to jack type N adapter
- d. Jack type S to plug type R adapter

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIK”



COAXIAL CONNECTORS

Type R

1. Application:

Coaxial connectors type R may be used for connecting the rigid coaxial lines and coaxial cables at microwave frequencies up to 3000 Mc/s.

2. Specification:

List of elements:

- a. Jack to jack adapter type R
- b. Plug type R to jack type N adapter

COAXIAL CONNECTORS

Type P

1. Application:

Coaxial connectors type P may be used for connecting the rigid coaxial line and coaxial cables at microwave frequencies up to 1000 Mc/s.

2. Specification:

List of elements:

- a. Jack to jack adapter type P
- b. Jack type P to plug type S adapter
- c. Jack type P to jack type S adapter
- d. Plug type P to jack type N adapter

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI
WARSZAWA 26 ul. POLIGONOWA 30
Telefon 10-00-51 Telegram „TELPIW”



LOW POWER X-BAND FERRITE ISOLATOR
Type IF-1/01

1. Application:
Ferrite isolator provides substantial isolation between source and load with negligible loss in transmitted power. These characteristics are particularly important in radar systems where it is impractical to use a resistive attenuators.
2. Specification:
Frequency range: 8600 + 9600 Mc/s
Forward loss: $\leq 0,7$ db
Reverse loss: ≥ 30 db
Max. average power: 10 W
Waveguide: 1,27 x 2,54 mm
Dimensions: length 330 mm, max. diameter: 68 mm
Tuning by magnetising current /30 + 150 mA/
Two separate magnetising windings for modulator applications

LOW POWER BROAD-BAND FERRITE ISOLATOR
Type IF-1/02

1. Application:
As the above Type IF-1/01
2. Specification:
Frequency range: 8600 + 9600 Mc/s
Forward loss: $\leq 0,7$ db
Reverse loss: ≥ 30 db
Max. average power: 10 W
Waveguide: 1,27 x 2,54 mm
Permanent magnet or magnetising coil for modulator applications.
Dimensions: length 330 mm, max. diameter: 68 mm

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
Semiconductor Department

1132993

PNP Germanium Junction Transistor
type TC 15

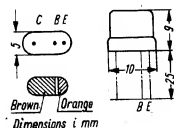
AF Transistor with high current amplification factor for preliminary AF stages and low power output stages. Next European equivalent OC71 (OC34).

Max Ratings

Collector voltage	$-U_{CEmax}$	15 V
Collector current	$-I_{Cmax}$	10 mA
Residual collector current	I_{C0max}	20 μ A
at $J_E = 0$ $U_{CB} = -6$ V		
Max ambient temperature	T_{amax}	ca 45°C
Power loss ($P_C + P_E$),	P_{Lmax}	50 mW

Typical characteristics
(measured at $J_C = -1$ mA, U_{CE} or $U_{CB} = -6$ V)

Common emitter circuit	Common base circuit
$h_{11} = 2000 \Omega$	$h_{11} = 30 \Omega$
$h_{12} = 7 \cdot 10^{-4}$	$h_{12} = 15 \cdot 10^{-4}$
$h_{21} \geq 50$	$h_{21} \geq 0,98$
$h_{22} \leq 150 \mu S$	$h_{22} \leq 2 \mu S$
Cutoff frequency $f_{\alpha 00} = 1$ Mc ($> 0,8$ Mc)	
(Common base circuit)	

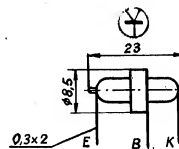


TRIODA GERMANOWA
GERMANIUM TRIODE

TZG 1-6

Triody TZG1-6 są to triody germanowe złączone typu p-n-p przeznaczone do pracy przy częstotliwościach do 1 MHz i mocy traconej w kolektorze do 50 mW.

Triodes TZG1-6 are germanium junction triodes type p-n-p intended for operation at frequencies up to 1 MHz and power dissipated in collector up to 50 mW.



ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
przy temperaturze otoczenia +20°C

PRINCIPAL TECHNICAL DATA
at ambient temperature +20°C

Typ	Współczynnik wzmocnienia prądowego	Oporność bazy	Oporność kolektora	Częstotliwość graniczna	Poziom szumów max.
Type	Current amplification coefficient	Base resistance	Collector resistance	Max. frequency	Max. noise level
	-	Ω	$M\Omega$	kHz	dB
TZG 1	0.85-0.95	500	-	100	-
TZG 2	0.95-0.98	500	0,5-2	100	-
TZG 3	min. 0.98	500	0,5-2	100	-
TZG 4	min. 0.98	-	0,5-2	100	10
TZG 5	min. 0.9	1000	0,5-2	500	-
TZG 6	min. 0.98	1500	min. 0,3	1000	-

PRODUCENT:
PRODUCER:

Przemysłowy Instytut Elektroniki
Zakład Doświadczalny
Warszawa



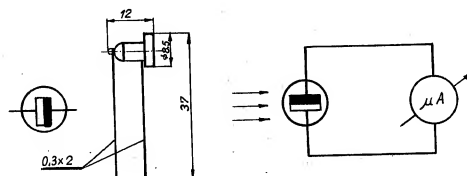
FOTODIODA GERMANOWA
GERMANIUM PHOTODIODE

FZG21 - 23

Fotodiody typów FZG21-23 są przeznaczone zasadniczo do pracy jako fotoelementy /bez napięcia polaryzacji/. Są one czułe na promieniowanie widzialne i bliską podczerwień /do długości fali $\lambda = 1,9 \mu$ /. Maksimum czułości odpowiada długości fali $\lambda = 1,6 \mu$.

Fotodiody mogą pracować przy częstotliwości modulacji światła do 100 kHz.

Photodiode types FZG21-23 are intended fundamentally for operation as photoelements /without polarisation voltage/. They are sensitive to visible and near infra-red radiation /up to wave lengths of $\lambda = 1,9 \mu$ /. Max.sensitivity corresponds with the wave length of $\lambda = 1,6 \mu$. The photodiodes are able to operate at light modulation frequencies up to 100 kHz.



ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
przy temperaturze otoczenia + 20°C

PRINCIPAL TECHNICAL DATA
at ambient temperature + 20°C

Typ	Prąd przy oświetleniu 1000 lx.	Opór wewnętrzny przy oświetleniu 1000 lx.
Type	Current at illumina- tion of 1000 lx.	Resistance at illumi- nation of 1000 lx.
	A	Ω
FZG 21	20 - 50	300 - 2000
FZG 22	50 - 80	
FZG 23	> 80	

PRODUCENT: Przemysłowy Instytut Elektroniki
PRODUCER: Zakład Doświadczalny
Warszawa

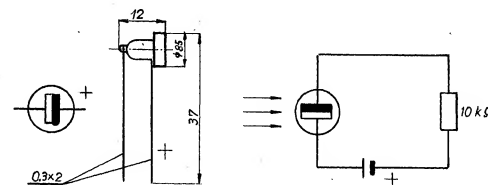


FOTODIODA GERMANOWA
GERMANIUM PHOTODIODE

FZG 1-9

Fotodiody typów FZG 1-9 są przeznaczone zasadniczo do pracy z napięciem polaryzującym. Mogą być jednak stosowane również jako fotoelementy.
Fotodiody germanowe są czułe na promieniowanie widzialne i bliską podczerwień /do długości fali $\lambda = 1,9\mu$ /. Maksimum czułości odpowiada długości fali $\lambda = 1,6\mu$.
Fotodiody mogą pracować przy częstotliwości modulacji światła do 100 kHz.

Photodiode types FZG1-9 are intended fundamentally for operation with polarisation voltage. However, they may be used also as photoelements.
Germanium photodiodes are sensitive to visible and near infrared radiation /up to wave lengths of $\lambda = 1,9\mu$ /. Max.sensitivity corresponds with the wave length of $\lambda = 1,6\mu$.
The photodiodes are able to operate at light modulation frequencies up to 100 kHz.



ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
przy temperaturze otoczenia + 20°C
PRINCIPAL TECHNICAL DATA
at ambient temperature + 20°C

Type	Prąd ciemny przy napięciu 10 V	Przyrost napięcia na oporze 10 kΩ przy oświetleniu 1000 lx	Maksymalne napięcie polaryzacji
Type	Dark current at voltage of 10 V	Voltage increase on resistor 10 kΩ at illumination of 1000 lx	Max. polarisation voltage
	μA	V	V
FZG 1	50 - 100	0,2 - 0,5	- 20
FZG 2		0,5 - 0,8	
FZG 3		> 0,8	
FZG 4	25 - 50	0,2 - 0,5	- 20
FZG 5		0,5 - 0,8	
FZG 6		> 0,8	
FZG 7	< 25	0,2 - 0,5	- 20
FZG 8		0,5 - 0,8	
FZG 9		> 0,8	

PRODUCENT: Przemysłowy Instytut Elektroniki
PRODUCER: Zakład Doświadczalny
Warszawa

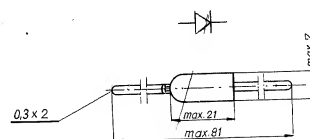


DIODA GERMANOWA
GERMANIUM DIODE

DZG 1 ÷ 7

Diody typów DZG1-7 są to diody złączowe germanowe przeznaczone do pracy w układach prostowniczych przy częstotliwościach do 100 kHz.

Diode types DZG1-7 are germanium junction diodes intended for operation in rectifying systems at frequencies up to 100 kHz.



ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
przy temperaturze otoczenia +20°C

PRINCIPAL TECHNICAL DATA
at ambient temperature +20°C

Typ	Max. wartość napięcia wstępnego	Max. wartość prądu wstępnego przy max. napięciu wstępnym	Nominalny prąd średni w kierunku przewodzenia	Max. spadek napięcia przy przepływie nominalnego prądu średniego
Type	Max. value of inverse voltage	Max. value of inverse current at max. inverse voltage	Nominal average forward current	Max. voltage drop at nominal average current
	V	mA	mA	V
DZG-1	50	0,5	300	0,5
DZG-2	100	0,5	300	0,5
DZG-3	150	0,5	300	0,5
DZG-4	200	0,5	300	0,5
DZG-5	250	0,3	100	0,3
DZG-6	350	0,3	100	0,3
DZG-7	400	0,3	100	0,3

PRODUCENT: Przemysłowy Instytut Elektroniki
PRODUCER: Warszawa

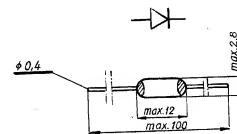


DIODA GERMANOWA
GERMANIUM DIODE

DOG 51-58

Diody typów DOG51 - DOG58 są to diody germanowe ostrzowe w wykonaniu miniaturowym przeznaczone zasadniczo do pracy w układach detekcyjnych odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych przy częstotliwościach do 100 MHz i średnim prądzie wyprostowanym do 16 mA.

Diode types DOG51-58 are germanium point diodes in miniature performance intended fundamentally for operation in detection systems of radio receivers and television apparatus at frequencies up to 100 MHz and average rectified current up to 16 mA.



ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
przy temperaturze otoczenia + 20°C

PRINCIPAL TECHNICAL DATA
at ambient temperature + 20°C

Typ	Max.wartość napięcia wstecznego	Max.wartość prądu wstecznego przy max.nap.wst.	Min.wartość prądu w kierunku przew.przy nap. + 1 V	Oznaczenie typu
Type	Max.value of inverse voltage	Max.value of inverse current at max.inverse voltage	Min.value of forward current at voltage of + 1 V	Type designation
	V	μA	A	kolor - colour
DOG 51	10	250	2	zielony - green
DOG 52		250	10	żółty - yellow
DOG 53	30	100	2	brazowy - brown
DOG 54		500	5	niebieski - blue
DOG 55	50	250	2	pomarańczowy - orange
DOG 56		500	5	szary - grey
DOG 57	75	500	2	biały - white
DOG 58	100	500	2	czarny - black

PRODUCENT: Przemysłowy Instytut Elektroniki
PRODUCER: Warszawa

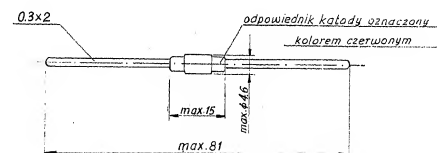


DIODA GERMANOWA
GERMANIUM DIODE

DOG 11 ÷ 22

Diody typów DOG11-DOG22 są to diody germanowe ostrożowe przeznaczone zasadniczo do pracy w układach detekcyjnych odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych przy częstotliwościach do 100 MHz i średnim prądzie wyprostowanym do 16 mA.

Diode types DOG11-DOG22 are germanium point diodes intended fundamentally for operation in detection systems of radio receivers and television apparatus at frequencies up to 100 MHz and average rectified current up to 16 mA.



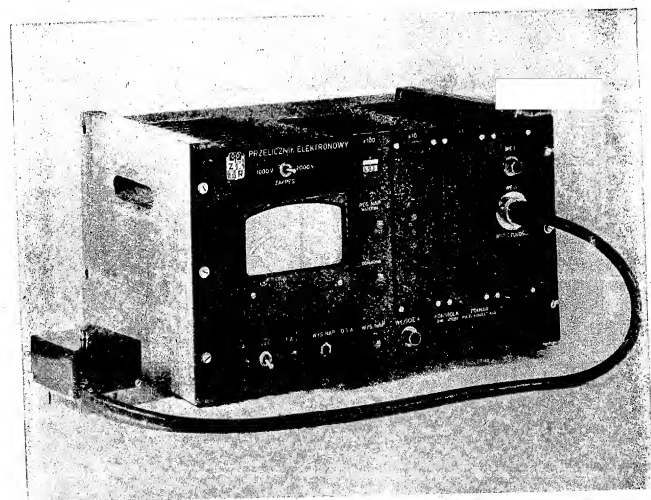
ZASADNICZE DANE TECHNICZNE
przy temperaturze otoczenia + 20°C

PRINCIPAL TECHNICAL DATA
at ambient temperature + 20°C

Type	Max. wartość napięcia wstecznego	Max. wartość prądu wstecznego przy max. napięciu wstecznym	Min. wartość prądu w kierunku przewodzenia przy napięciu + 1 V
Type	Max. value of Inverse voltage	Max. value of Inverse current at max. Inverse voltage	Min. value of Forward current at voltage of + 1 V
	V	μA	mA
DOG 11	30	100	1
DOG 12		500	5
DOG 13		800	10
DOG 14		800	15
DOG 15	50	100	1
DOG 16		500	5
DOG 17		800	10
DOG 18	75	100	1
DOG 19		500	5
DOG 20		800	10
DOG 21	100	500	1
DOG 22		800	5

PRODUCENT: Przemysłowy Instytut Elektroniki
PRODUCER: Warszawa, ul. Długa 44/50

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
ZAKŁAD KONSTRUKCJI TELEKOMUNIKACYJNYCH I RADIOFONII
 Warszawa, ul. Nowowiejska Nr 22



PRZELICZNIK ELEKTRONOWY
 TYP LE 1 MOD.D

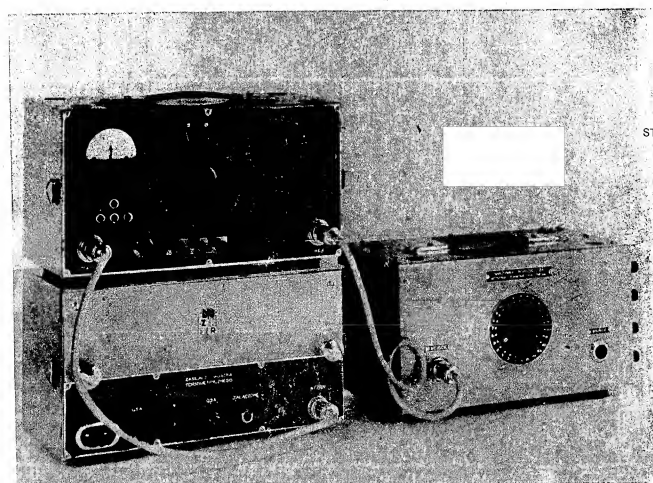
A. Zastosowanie

Przelicznik elektronowy LE 1 służy do liczenia impulsów elektrycznych. W połączeniu z przystawką przystosowany jest do liczenia cząstek, współpracując z licznikiem Geiger-Millera. Przelicznik zawiera dwie dekadę liczące i licznik elektromechaniczny z kasowaniem.

B. Dane techniczne

Zasilanie: sieć 190 - 210 - 230 V 50 Hz
 Pobór mocy ok. 150 W
 Zdolność rozdzielcza 5 usek (200 kHz)
 Czulość ± 5 V
 Czulość z przystawką $\pm 0,1$ V
 Średnia szybkość liczenia 1000 Hz
 Pojemność liczenia 6 miejsc dziesiętnych.
 Przelicznik wyposażony jest w zasilacz wysokiego napięcia, które przez przystawkę doprowadzone jest do lampy Geiger-Millera.
 Zakres regulacji wysokiego napięcia 500 ÷ 2000 V
 Tętnienia < 200 mV
 Stabilizacja przy zmianach napięcia sieci $\pm 10\% \pm 0,5\%$
 Przelicznik posiada wyjście $+5$ V z którego można odbierać impulsy do sterowania następnego licznika w celu zwiększenia pojemności liczenia.

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
ZAKŁAD KONSTRUKCJI TELEKOMUNIKACYJNYCH I RADIOFONII
 Warszawa, ul. Nowowiejska Nr. 22



TENSOMETR
TYP T - 1

A. Zastosowanie

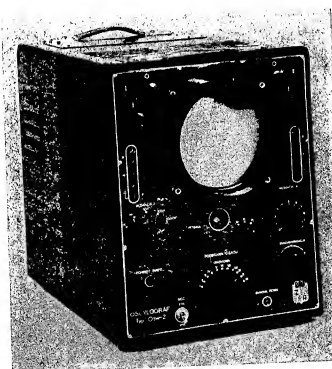
Przenośny mostek tensometryczny przeznaczony jest do nieniszczących pomiarów naprężeń w materiałach lub elementach konstrukcyjnych. Mostek ten umożliwia dokonywanie pomiarów na urządzeniach i konstrukcjach już wykonanych, szczególnie pożyteczny jest przy badaniach prototypów maszyn i urządzeń w celu sprawdzenia obliczeń lub określenia rzeczywistych naprężeń w miejscach statycznie niewyznaczalnych.

Czujnikiem pomiarowym mostka są tensometry oporowe.
 Pomiar może być przeprowadzony statycznie lub dynamicznie.

B. Dane techniczne

- 1) Zakres pomiaru: $\pm 14\%$ do -14% . Zakres ten może być rozszerzony przez dołączenie dodatkowej grupy oporów.
- 2) Najmniejsza wartość odczytowa: $0,01\% = 1 \times 10^{-5}$ odpowiada najmniejszej podziałce skali potencjometru.
- 3) Oporność tensometrów: 100 do 1000 Ω przy współczynniku $k = 1,75$ do 2,25.
- 4) Zakres częstotliwości przy pomiarach dynamicznych 0 do 100 Hz.
- 5) Częstotliwość nośna: 1000 Hz.
- 6) Zasilanie: sieć 220 V lub akumulator i bateria.

POLITECHNIKA WARSZAWSKA **ZAKŁAD KONSTRUKCJI TELEKOMUNIKACYJNYCH I RADIOFONII** Warszawa, ul. Nowowiejska Nr 22



OSCYLOGRAF
TYP OSW-2

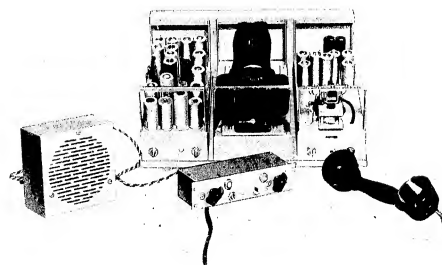
A. Zastosowanie

Oscylograf dwustrumieniowy do jednoczesnej obserwacji dwu przebiegów elektrycznych z dwóch niezależnych wzmacniaczy. Czas pojedynczego przebiegu od 20 sek. aż do 1/3000 sek. Duże wzmocnienie umożliwia obserwację przebiegów o b. małej amplitudzie przy czym można zmienić fazę przebiegu o 180°. Zastosowanie np. w teledystrybucji, tensometrii, automatyce itp.

B. Dane techniczne

- 1) Lampa oscyloskopowa dwustrumieniowa
 - a) średnica użytkowa ekranu $\varnothing = 130$ mm.
 - b) czułość płytek pomiarowych ok. 0,31 mm/V.
 - c) " " podst. czasu ok. 0,29 mm/V.
- 2) Wzmacniacze:
 - I. Kalibrowany napięciem zmiennym 50 Hz, regulacja skokowa wzmocnienia: 1, 10, 100, 1000 x. Napięcie przyłożone 100 mV pr. stałego daje 2 cm. wychylenia promienia na ekranie lampy. Charakterystyka przenoszenia ± 1 dB od 0 do 10 kHz. Górna granica pasma 200 kHz. Wejście może być symetryczne, bezpośrednie lub pojemnościowe.
 - II. Regulowany płynnie: 100 mV prądu stałego na wejściu daje wychylenie strumienia na ekranie ≤ 4 cm. Charakterystyka przenoszenia, jak wzmacniacz I. Opór wejściowy obu wzmacniaczy przy wejściu symetrycznym 4 M Ω przy wejściu niesymetrycznym 2 M Ω .
- 3) Podstawa czasu
 - Częstotliwość podstawy czasu regulowana skokowo i płynnie w granicach od 0,05 Hz do 3 kHz. Synchronizacja własna lub obca zależnie od potrzeby, wyzwalanie podstawy czasu jednorazowej impulsu ujemnym od 3 ÷ 30 V.
- 4) Napięcie zasilania 220 V 50 Hz.
 - Pobór mocy ok. 120 W.
 - Ciepota własna ok. 30 kg.
 - Wymiary 375 × 290 × 520 mm.

MOBILE RADIOTELEPHONE SET RTS-2



STAT

DESIGNATION AND GENERAL FEATURES

The mobile radiotelephone set RTS-2 is designed for working on four channels with remote selection and quartz-crystal stabilization, in one of the following frequency bands: 32 + 48, 66 + 76, 100 + 108 and 156 + 174 megacycles.

The mobile radiotelephone set serves for bothway telephone communication between various vehicles or means of transport /e.g. motor-cars, railway engines, trains, tugs/ and a disposition centre provided with a similar equipment of stationary type.

All control devices of this set /for remote switching, channel selection, "on" and "off" switching of muting and volume control/ are assembled as a control unit.

The sender contains a quartz-crystal stabilized generator, three frequency multiplication stages and an output amplifier in push-pull. The valve complement of the sender, including modulator and microphone amplifier, consists of four valves.

The radiotelephone set includes a high-sensitivity superheterodyne receiver with double conversion.

Sensitivity of the muting circuit in the receiver is at least three times higher than the rated sensitivity of the receiver.

INSTYTUT TELE-



RADIOTECHNICZNY

STAT

TECHNICAL DATA

General information

Class of emission	telephony F ₃
Kind of modulation	frequency /phase/ modulation with maximum deviation of ± 15 kilocycles
Frequency ranges	30 + 48, 56 + 76, 100 + 108 and 156 + 174 megacycles
Frequency stability	$\pm 0,02\%$
Audio frequency range	300 + 3500 cycles
Dimensions	405 x 292 x 158 mm
Overall weight	14 kg /oa 31 pounds/

Sender

Output power	20 W
Output impedance	50 or 70 ohms
Deviation	± 15 kilocycles
Sending attenuation of undesired frequencies	over 60 dB
Frequency multiplication factor	18

Receiver

Sensitivity	1 μ V at 20 dB
Sensitivity of muting	0,2 mV
Receiving attenuation of undesired frequencies	over 60 dB
Output power	1,5 W at linear distortion less than 10%
Input impedance	50 or 70 ohms
Output impedance	15 ohms

Power supply

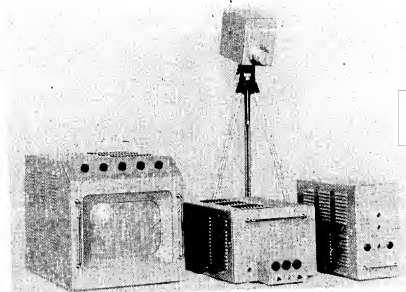
Power source	storage battery 12 or 24 V
Power consumption:	
a/ receiver	45 W
b/ receiver and heating of sender valves	55 W
c/ during transmission	130 W

Sole exporters:

POLISH FOREIGN TRADE COMPANY FOR ELECTRICAL EQUIPMENT

"ELEKTRIM" Ltd

WARSAW, CZACKIEGO 15/17



INDUSTRIAL TELEVISION EQUIPMENT

TU-1

Industrial Television Equipment type TU-1, enables remote viewing on a control receiver processes or subjects under observation (eventually even microscopic).

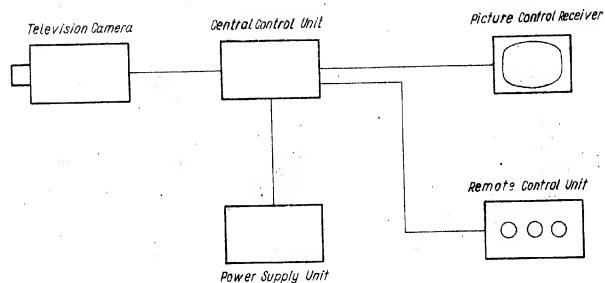
Industrial Television finds wide application in industry, scientific research, medical research, education, transport, underwater building etc.

Experimental Industrial Television Equipment type TU-1 consists of television camera with staticon type analysing valve, central control unit, picture control receiver with remote control of camera, and power supply unit.

INSTYTUT TELE-



RADIOTECHNICZNY



The block circuit diagram of Industrial Television Equipment

TECHNICAL DATA

Analysing valve type staticon C932.
 Optical unit adapted to standard lenses. Exchangeable lenses.
 Manual shutter and optical sharpness control.
 Remote controls: staticon focussing, analysing current, staticon signal plate voltage.
 Picture dimensions of the monitoring receiver: 180 x 240 mm
 Cables length depends on local requirements.
 Power supply: A.C. mains 220 V, 50 c/s
 Unit sizes:
 Camera: 180 x 125 x 220 mm
 Central control unit: 225 x 300 x 400 mm
 Control receiver: 380 x 365 x 500 mm
 Remote control unit: 65 x 70 x 135 mm
 Power supply unit: 295 x 155 x 400 mm.

Sole exporters:

POLISH FOREIGN TRADE COMPANY for ELECTRICAL EQUIPMENT
 "ELEKTRIM" Ltd
 WARSAW, Czackiego 15/17

ZODAN
 WARSZAWA

STAT

KATALOG ELEKTRONICZNEJ APARATURY NAUKOWEJ

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
 APARATURY NAUKOWEJ
 W WARSZAWIE
 UL. BRÓDNOWSKA 8 - TEL. 924.09 i 948.39

STAT

WSTĘP

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej o skróconej nazwie ZOPAN kontynuuje swoją działalność od 1. I. 1957 r. Do tego czasu istniał Zakład Elektroenergetyki Politechniki Wrocławskiej Oddział w Warszawie (ZEPW).

Nowopowstały Zakład postawił przed sobą ambitne zadanie wypełniania luki na rynku krajowym w dziedzinie elektronicznej aparatury pomiarowej, kontrolnej, liczącej i sterującej.

Działalność ZOPAN, która polega na opracowywaniu aparatury wysokiej jakości i wykonywaniu niedużych serii, zmierza do ograniczenia importu i zaopatrzenia instytutów naukowych, uczelni i przemysłu w aparaturę krajową, nieustępującą pod wieloma względami importowanym aparatom zagranicznym.

Zwracamy się z uprzejmą prośbą do wszystkich użytkowników aparatury wykonanej w ZOPAN lub dawnym ZEPW Warszawa, aby nadsyłali wszelkie uwagi krytyczne na temat naszych wyrobów, co pozwoli nam na stałe podwyższanie jakości i estetyki produkcji i wprowadzanie prawdziwego postępu technicznego w dziedzinie, którą zajmujemy się.

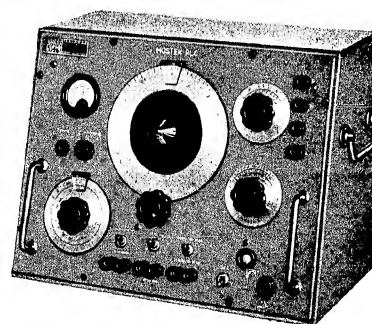
Oddając do użytku niniejszy katalog mamy niezłomną nadzieję, że przyczyni się on do spopularyzowania naszych skromnych dotychczasowych osiągnięć i pozwoli na żywsze kontakty z użytkownikami naszych aparatów. Przyniesie to z pewnością korzyść wszystkim zainteresowanym i podniesie kulturę techniczną w dziedzinie elektronicznych przyrządów i urządzeń pomiarowych.

Dyrekcja ZOPAN



MOSTEK UNIWERSALNY RLC

Typ PMU 6



Mostek typ PMU 6 służy do pomiaru oporności rzeczywistej, pojemności i indukcyjności.

Przy pomiarze oporności rzeczywistej aparat pracuje w układzie mostka Wheatstone'a zasilanego napięciem stałym z wbudowanego zasilacza. Wskaźnikiem równowagi jest galwanometr o stałej prądowej $C_i = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ A/dz}$. Pomiar oporności prądem zmiennym jest także wykonywany w układzie mostka Wheatstone'a. W tym przypadku mostek może być zasilany albo z generatora wewnętrznego 1000 Hz, albo z generatora zewnętrznego. Wskaźnikiem równowagi przy pomiarze prądem zmiennym są słuchawki lub galwanometr z prostownikiem załączonym na wyjście wzmacniacza lampowego. Wzmacniacz ten posiada wyłączany filtr dostrojony do częstotliwości 1000 Hz. Pomiar pojemności dokonywany jest w układzie mostka Wiena, natomiast pomiar indukcyjności w układzie mostka Maxwell-Wiena. Wskaźnik równowagi oraz zasilanie przy tych pomiarach są takie same jak przy pomiarze oporności prądem zmiennym.

Odczyt wielkości mierzonych jest bezpośredni.

Dane techniczne

1. Pomiar oporności prądem stałym

Zakresy	0,1 om — 10 om	$\pm 20\%$
	1 om — 10 om	$\pm 0,05$ om
		$\pm 2\%$
	10 om — 100 om	$\pm 0,05$ om
	100 om — 1 kom	$\pm 0,5\%$
	1 kom — 10 kom	$\pm 0,5\%$
	10 kom — 100 kom	$\pm 0,5\%$
	100 kom — 1 Mom	$\pm 1\%$
	1 Mom — 10 Mom	$\pm 1\%$
	10 Mom — 100 Mom	$\pm 20\%$

2. Pomiar oporności prądem zmiennym 1000 Hz

Zakresy	0,1 om — 1 om	$\pm 20\%$
	1 om — 10 om	$\pm 0,05$ om
		$\pm 5\%$
	10 om — 100 om	$\pm 0,05$ om
	100 om — 1 kom	$\pm 1\%$
	1 kom — 10 kom	$\pm 1\%$
	10 kom — 10 kom	$\pm 3\%$

3. Pomiar indukcyjności przy 1000 Hz

Zakresy	1 mH — 10 mH	$\pm 10\%$
	10 mH — 100 mH	$\pm 3\%$
	100 mH — 1 H	$\pm 3\%$
	1 H — 10 H	$\pm 3\%$
	10 H — 100 H	$\pm 3\%$

4. Pomiar pojemności przy 1000 Hz

Zakresy	10 pF — 100 pF	$\pm 3\%$
	100 pF — 1000 pF	$\pm 5\%$
	1000 pF — 0,01 μ F	$\pm 3\%$
	0,01 μ F — 0,1 μ F	$\pm 3\%$
	0,1 μ F — 1 μ F	$\pm 3\%$
	1 μ F — 10 μ F	$\pm 10\%$

5. Generator wewnętrzny

6. Wyposażenie lampowe

7. Zasilanie

8. Pobór mocy z sieci

9. Wymiary

10. Ciężar

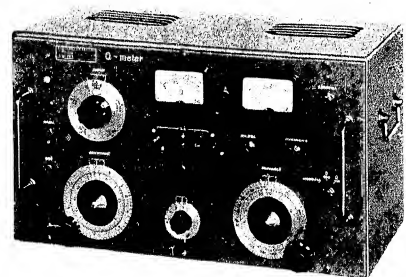
1000 Hz $\pm 2\%$
 6N7, 6SN7, 6X5
 220 V $\pm 5\%$ — 10% 50 Hz
 14 VA
 460×340×240 mm
 15,5 kg

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
 APARATURY NAUKOWEJ
 WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
 ZODAN
 ZUPAN

MIERNIK DOBROCI

Typ PQ 2



Miernik dobroci (Q-meter) typ PQ2 służy w zasadzie do pomiaru dobroci cewek w granicach 30—450. Może on być jednak także używany jako miernik indukcyjności w zakresie 0,55 μ H — 0,55 H oraz miernik małych pojemności w zakresie 1 pF — 490 pF. Odczyt mierzonych wartości indukcyjności, dobroci i częstotliwości jest bezpośredni.

Napięcie pomiarowe z generatora przykładane jest na dzielnik pojemnościowy. W obwodzie pomiarowym znajduje się kondensator dzielnika o pojemności około 10 000 pF. Przepięcie mierzone jest woltomierzem lampowym na kondensatorze powietrznym o pojemności regulowanej w granicach 50—550 pF. Drugi woltomierz lampowy kontroluje napięcie w. cz. przykładane na dzielnik pojemnościowy.

Obsługa aparatu jest bardzo prosta.

Dane techniczne

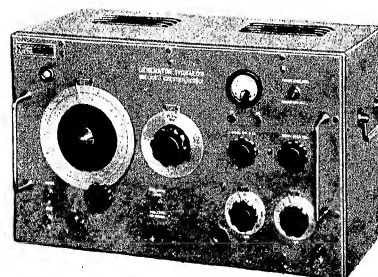
- | | |
|---|--|
| 1. Zakresy częstotliwości | 30 kHz — 95 kHz
95 kHz — 300 kHz
300 kHz — 950 kHz
950 kHz — 3 MHz
3 MHz — 9.5 MHz |
| 2. Zakres pomiaru Q | 30 — 450 |
| 3. Ilość zakresów pomiaru | 2 |
| 4. Dokładność pomiaru | $\pm 10\%$ |
| 5. Zakres pomiaru indukcyjności | 0.35 μ H — 0.55 H |
| 6. Dokładność pomiaru indukcyjności | $\pm 4\%$ $\pm 0.05 \mu$ H |
| 7. Zakres pomiaru pojemności | 1 pF — 490 pF |
| 8. Dokładność pomiaru pojemności | $\pm 4\%$ ± 1 pF |
| 9. Pojemność kondensatora obwodu mierzonego | 50 — 500 pF $\pm 4\%$
± 1 pF |
| 10. Zasilanie | 220 V $\pm 5\%$ — 10 ³ /s 50 Hz |
| 11. Pobór mocy z sieci | 60 VA |
| 12. Wyposażenie lampowe | EBL21, 2 \times 6H6, 6SN7,
2 \times AZ1, 2 \times 105C5—30,
GR150DA |
| 13. Wymiary | 650 \times 350 \times 350 mm |
| 14. Ciężar | 28 kg |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

GENERATOR SYGNAŁÓW WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Typ PG 11



Generator wielkiej częstotliwości typ PG 11 jest źródłem napięcia sinusoidalnego. Znajduje zastosowanie w laboratoriach naukowych, dydaktycznych i przemysłowych do badania i strojenia obwodów, filtrów i układów wielkiej częstotliwości.

Układ aparatu składa się z oscylatora w. cz. w układzie trójpunktowym ze sprzężeniem w katodzie. Oscylator RC małej częstotliwości 400 Hz pracuje ze sprzęgającym podwójnym mostkiem typu „T”.

Modulacja amplitudy jest siatkowa.

Zewnętrzne napięcie modulujące o częstotliwości akustycznej przyłożone jest do wzmacniacza przez filtr dolnoprzepustowy.

Przy pomocy woltomierza diodowego dokonuje się pomiaru napięcia modulującego, miernik wyskalowany jest bezpośrednio w procentach głębokości modulacji. Woltomierzem mostkowym dokonuje się pomiaru napięcia w. cz. Napięcie w. cz. pobierane jest z czteroczęściowego atenuatora lub bezpośrednio z separatora.

Zasilacz pracuje w układzie typowym ze stabilizacją jonową.

Dane techniczne

- | | |
|---|--|
| 1. Zakres częstotliwości podzakresy | 95 kHz — 30 MHz,
95 kHz — 300 kHz,
300 kHz — 950 kHz,
950 kHz — 3 MHz,
3 MHz — 9,5 Hz,
9,5 MHz — 30 MHz |
| 2. Dokładność częstotliwości | $\pm 1\%$ w zakresie
95 kHz — 9,5 MHz
$\pm 1,5\%$ w zakresie
9,5 MHz — 30 MHz
płynna w każdym podzakresie |
| 3. Regulacja częstotliwości | |
| 4. Napięcie wyjściowe regulowane skokowo i płynnie w zakresie | 1 μ V — 100 mV, 10 Ω |
| 5. Dodatkowe wyjście napięcia w. cz. | 1 V = const; 500 Ω |
| 6. Dokładność napięcia wyjściowego | $\pm 10\%$
0—80% |
| 7. Modulacja wewnętrzna 400 Hz | 30 Hz — 15 000 Hz |
| 8. Modulacja zewnętrzna | |
| 9. Dokładność pomiaru głębokości modulacji | $\pm 10\%$ |
| 10. Dokładność częstotliwości modulującej wewnętrznej 400 Hz | $\pm 5\%$ |
| 11. Zawartość harmonicznych częstotliwości modulującej wewnętrznej 400 Hz | 2% |
| 12. Minimalne napięcie potrzebne dla modulacji zewnętrznej 30% | 0,7 V
220 V + 5% — 10% 50 Hz |
| 13. Zasilanie | 77 VA |
| 14. Pobór mocy z sieci | 6AG7, 2×6N7, 6AC7,
2×6H6, 5Z4, 2×CG3 |
| 15. Wyposażenie lampowe | 590×280×370 mm |
| 16. Wymiary | 31,5 kg |
| 17. Ciężar | |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

GENERATOR IMPULSÓW
PROSTOKĄTNYCH

Typ PI 2



Generator PI 2 jest źródłem napięcia o kształcie prostokątnym, którego częstotliwość może być regulowana płynnie w granicach 5 — 50 000 imp/sek. Możliwa jest także płynna regulacja stosunku okresu impulsu do czasu trwania impulsu — regulacja wypełnienia.

Źródłem impulsów jest monostabilny multiwibrator wyzwalany napięciem z multiwibratora niesymetrycznego ze sprzężeniem w katodzie, pracującego jako źródło drgań okresowych. Impulsy są kształtowane we wzmacniaczu, a następnie wprowadzane do stopnia końcowego. Stopień ten może być obciążony bezpośrednio lub przez kalibrowany attenuator. Generator może być synchronizowany z obcego źródła sygnałami dodatnimi lub ujemnymi dowolnego kształtu. Częstotliwość impulsów wskazywana jest przez jeden z mierników, drugi miernik wskazuje stosunek okresu impulsu do czasu trwania impulsu. Odczyty mierników są bezpośrednie.

Aparat w stopniu końcowym posiada kanał sygnału „dodatniego” oraz „ujemnego” z oddzielnymi wyjściami. Attenuator może być załączony na jedno z tych wyjść. Obsługa jest bardzo prosta.

Dane techniczne

- | | |
|--|--|
| 1. Częstotliwość impulsów | 5 — 50 000 Hz |
| 2. Podzakresy częstotliwości | 5 — 50 Hz |
| | 50 — 500 Hz |
| | 500 — 5 000 Hz |
| | 5000 — 50 000 Hz |
| 3. Dokładność wskazań, częstotliwości | $\pm 5\%$ ± 1 Hz |
| 4. Zakres regulacji wypełnienia | 2—50 |
| 5. Dokładność odczytu wypełnienia | $\pm 10\%$ |
| 6. Regulacja napięcia wyjściowego | 0,001—10 V szczyt. |
| 7. Zakresy attenuatora | 0,01—01 V, 0,01—011 |
| | 0,1—1 V, 1—10 V |
| 8. Dokładność skalowania attenuatora | $\pm 5\%$ |
| 9. Maksymalna oporność wyjściowa attenuatora | 500 om |
| 10. Napięcie wyjściowe — zaciski „ZEWN” | 100 V dla $R = 5\ 000$ om |
| 11. Zasilanie | 220 V $\pm 5\%$ — 10% 50 Hz |
| 12. Pobór mocy z sieci | 100 VA |
| 13. Wyposażenie lampowe | 6J5, 6SN7, 6K7
6X6AG7, 5Z4, STV280/40 |
| 14. Wymiary | 520×250×330 mm |
| 15. Ciężar | 21,5 kg |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

MEGOMIERZ WYSOKONAPIĘCIOWY

Typ PMW 2



Aparat typ PMW 2 jest udoskonalonym wysokonapięciowym megomierzem typ PMW 1. Służy do pomiaru oporów rzeczywistych w granicach 2 Mom — 20 000 Mom oraz izolacji urządzeń elektrycznych pracujących pod wysokim napięciem.

Dzięki uziemieniu jednego z zacisków pomiarowych można wykonywać pomiary urządzeń uziemionych.

Zródłem wysokiego napięcia jest generator o częstotliwości około 150 kHz, pracujący w układzie Meisnera. Napięcie pomiarowe uzyskiwane jest z prostownika lampowego zasilanego napięciem w. cz. Regulacja i przełączanie wysokiego napięcia odbywa się w obwodzie generatora. Napięcie pomiarowe mierzone jest woltomierzem magnetoelektrycznym. W przypadku zasilania z sieci, w której występują bardzo duże wahania napięcia należy zastosować stabilizator magnetyczny.

Aparat jest przenośny, w obudowie hermetycznej, przystosowany do pracy w terenie. Odczyt mierzonych wielkości jest bezpośredni.

Dane techniczne

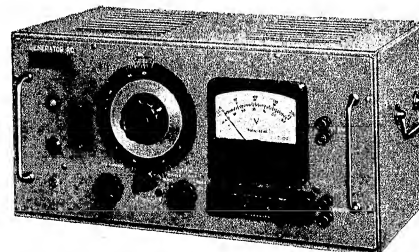
- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Zakres mierzonych oporności | 2 — 20 000 Mom |
| 2. Zakresy pomiarowe | 2 — 20 Mom |
| | 20 — 200 Mom |
| | 200 — 2 000 Mom |
| | 2000 — 20 000 Mom |
| 3. Dokładność pomiaru | $\pm 10\%$ |
| 4. Napięcie pomiarowe | 1 kV, 1,5 kV, 2 kV,
2,5 kV — zmieniane skokowo |
| 5. Dokładność napięcia pomiarowego | $\pm 2\%$ |
| 6. Zasilanie | 220 V $\pm 5\%$ — 10 ⁰ /s 50 Hz |
| 7. Pobór mocy | 70 VA |
| 8. Wyposażenie lampowe | 2x6L6, 6X5, 6SK7,
2X2, 4687, 6H8 |
| 9. Wymiary | 240x340x210 mm |
| 10. Ciężar | 8 kg |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

GENERATOR RC

Typ PO 10



Generator RC typ PO 10 jest udoskonalonym generatorem typu PO 7 i PO 8. Jest to źródło napięć sinusoidalnych w zakresie częstotliwości 20 Hz — 20 kHz.

Generator ma bardzo małe zniekształcenie nieliniowe przy znacznej mocy wyjściowej. Odnacza się on dużą stałością napięcia wyjściowego.

- Układ generatora składa się:
- a) z oscylatora RC z mostkiem Wiena jako elementem sprzęgającym warunkującym częstotliwość;
 - b) ze wzmacniacza napięciowego i wzmacniacza mocy;
 - c) z woltomierza lampowego mierzącego napięcie wyjściowe;
 - d) z dzielnika napięcia składającego się z czterech ogniw typu „L”, co pozwala na podział napięcia w stosunku 1 : 10 i na dodatkowe wyjście napięciowe asymetryczne;
 - e) z zasilacza w układzie typowym.

W tym typie pracuje jeden transformator wyjściowy na całe pasmo częstotliwości, a nie dwa jak w typach PO 7 i PO 8. Wyeliminowano z układu także przekładniki.

Dane techniczne

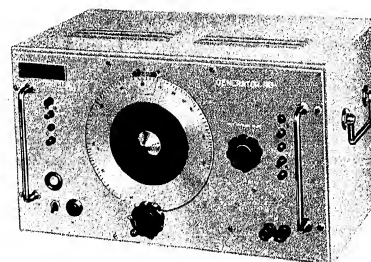
1. Zakres częstotliwości	20 Hz \div 20 kHz
2. Podzakresy	20 Hz \div 200 Hz 200 Hz \div 2000 Hz 2 kHz \div 20 kHz
3. Dokładność częstotliwości	$\pm 1\%$
4. Stałość częstotliwości	$\pm 0.05\%/godz.$
5. Napięcie wyjściowe	max. 20 V
a) asymetryczne	20 V; 60 V; 200 V
b) symetryczne	$\pm 3\%$
6. Dokładność woltomierza	
7. Oporności nominalne na wyjściu symetr.	60 Ω ; 600 Ω ; 6 k Ω
8. Moc wyjściowa	ca 6,7 W
9. Zawartość harmonicznych	ca 0,25%
10. Zasilanie	220V $\pm 5\%$ — 10% 50Hz
11. Wymiary	580 \times 270 \times 330 mm
12. Ciężar	30 kg

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

GENERATOR RC

Typ PO 13



Generator RC typ PO 13 jest źródłem napięć sinusoidalnych o regulowanej częstotliwości i amplitudzie.

Aparat jest przeznaczony do celów laboratoryjnych, przemysłowych i dydaktycznych.

Układ oscylatora składa się ze wzmacniacza oporowego, w którym elementem sprzęgającym jest mostek Wien. Stopień końcowy pracuje w układzie wódnika katodowego. Zasilacz jest w układzie typowym.

Częstotliwość jest przestrajana za pomocą trzech podwójnych kondensatorów powietrznych sprzężonych mechanicznie. Wyjście z generatora jest asymetryczne, o małym oporze wyjściowym zapewniającym minimalne zmiany napięcia wyjściowego w zależności od obciążenia w zakresie od ∞ do 3 kom. Przy mniejszych napięciach wyjściowych oporność wyjściowa jest odpowiednio mniejsza.

Dane techniczne

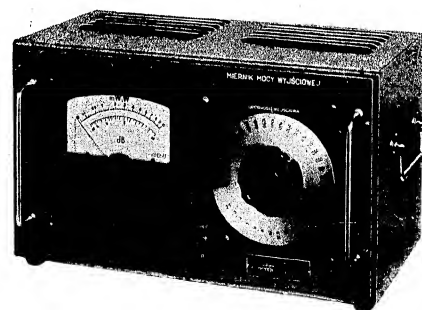
- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Zakres częstotliwości podzakresy | 20 Hz — 200 kHz
200 Hz — 2000 Hz
2 kHz — 20 kHz
20 kHz — 200 kHz |
| 2. Dokładność częstotliwości | $\pm 1\%$ $\pm 0,3$ Hz |
| 3. Stałość częstotliwości | 0,05%/godz. po upływie 30 min. od czasu włączenia |
| 4. Maksymalne napięcie wyjściowe | 30 V ± 2 dB |
| 5. Regulacja napięcia | skokowa i płynna |
| 6. Oporność wyjściowa przy 30 V | 2,1 kom |
| 7. Moc wyjściowa | około 120 mW |
| 8. Zawartość harmoniczných | 0,5% |
| 9. Maksymalna moc wyjściowa | około 400 mW przy wartości harmoniczných ok. 5% |
| 10. Zasilanie | 220 V $\pm 5\%$ — 10% 50 Hz |
| 11. Pobór mocy z sieci | 45 VA |
| 12. Wyposażenie lampowe | 6J7, 2×EBL21, 5Z4 |
| 13. Wymiary | 475×270×310 mm |
| 14. Ciężar | 17 kg |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

ZODAN
WARSZAWA
ZODAN

MIERNIK MOCY WYJŚCIOWEJ

Typ PWT 2



Miernik mocy wyjściowej typ PWT 2 służy do określania mocy wyjściowej przy danym oporze obciążenia urządzeń w paśmie częstotliwości akustycznych.

Miernik przeznaczony jest do pracy w laboratoriach placówek naukowo-badawczych, dydaktycznych i przemysłowych. Aparat jest bardzo wygodny i prosty w obsłudze.

Układ aparatu składa się:

- z zespołu oporów wejściowych obciążających, przełączanych skokowo,
- z woltomierza lampowego,
- z zasilacza.

Pomiar mocy odbywa się na zasadzie pomiaru napięcia na znanym oporze. Miernik wyskalowany jest w wartości skutecznej mocy oraz w decybelach dla poziomu odniesienia 0 dB 1 mW.

Dane techniczne

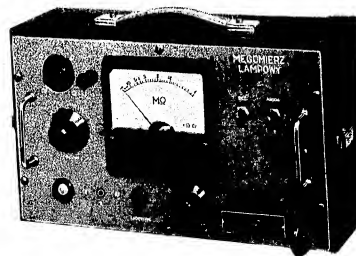
1. Zakres pomiaru mocy 0,1 mW — 100 W (przy pełnym wychyleniu wskazówki)
- podzakresy 1 mW, 10 mW, 100 mW, 1 W, 10 W
2. Dokładność pomiaru mocy $\pm 0,25$ dB
3. Zakres częstotliwości 20 Hz — 20 kHz
4. Oporność wejściowa 2,5 om — 10 kom
- zmieniana skokowo w 37 pozycjach w sposób logarytmiczny 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 15; 20; 25 om itd. do 10 kom
5. Dokładność oporów wejściowych
 - a) dla prądu stałego $\pm 1\%$
 - b) dla prądu zmiennego $\pm 3\%$
6. Obciążalność oporów
 - a) w sposób ciągły 0—30 W; 0÷45 W;
0—60 W w zależności od oporu wejściowego
 - b) w czasie krótszym od 1 min. do — 100 W
7. Zasilanie 220 V $\pm 5\%$ — 10% 50 Hz
8. Pobór mocy z sieci 26 VA
9. Wyposażenie lampowe 6SL7, 6F6, 6H6, 6X5
10. Wymiary 400×240×320 mm
11. Ciężar 10,5 kg

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

MEGOMIERZ LAMPOWY

Typ PM 2



Megomierz lampowy typ PM 2 jest udoskonalonym megomierzem typu PML 1. Przeznaczony jest do pomiaru oporności rzeczywistej w zakresie 100 kom — 100 000 Mom.

Przyrząd pracuje w układzie mostkowym. Prąd płynący przez oporność mierzoną powoduje spadek napięcia na oporniku siatkowym lampy elektronowej. Naruszenie równowagi mostka powoduje wychylenie miernika. Napięcie pomiarowe 100 V jest stabilizowane stabilizatorem jonowym. Odczyt mierzonych wielkości jest bezpośredni.

Dla uniezależnienia się od zmian napięcia sieci prąd żarzenia oraz napięcia anodowe lamp elektronowych są stabilizowane.

Małe wymiary, odpowiednia konstrukcja zabezpieczająca miernik przed uszkodzeniem oraz bardzo prosta obsługa, pozwalają na używanie aparatu jako przyrządu przenośnego do pracy w terenie.

Dane techniczne

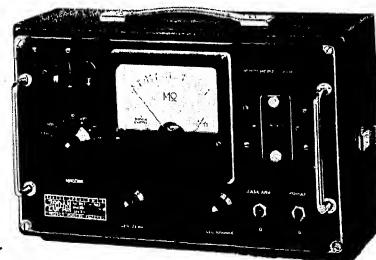
- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Zakres mierzonych oporności | 100 kom — 100000 Mom |
| 2. Podzakresy | 100 kom — 1 Mom |
| | 1 Mom — 10 Mom |
| | 10 Mom — 100 Mom |
| | 100 Mom — 1000 Mom |
| | 1000 Mom — 10000 Mom |
| | 10000 Mom — 100000 Mom |
| 3. Dokładność pomiaru | $\pm 10\%$ |
| 4. Napięcie pomiarowe | 100 V |
| 5. Dokładność napięcia pomiarowego | $\pm 10\%$ |
| 6. Zasilanie | 220 V $\pm 5\%$ — 10 ³ /s 50 Hz |
| 7. Pobór mocy z sieci | 45 W |
| 8. Wyposażenie lampowe | AF7, AF7, 75C5—30,
105C5—30, 2X6X5,
EWO417,
360X210X150 mm |
| 9. Wymiary | 8,5 kg |
| 10. Ciężar | |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

MEGOMIERZ LAMPOWY

Typ PM 3 (baterijny)



Aparat typ PM 3 jest baterijnym megomierzem lampowym służącym do pomiaru oporności rzeczywistych oraz upływności kondensatorów.

Pomiaru oporności dokonywać można w granicach od 100 Kom do 100 000 Mom. Zastosowanie znajduje głównie w terenie (zasilanie bateryjne).

Aparat składa się z woltomierza lampowego w układzie mostkowym oraz baterii zasilających.

Zasada pomiaru polega na tym, że prąd płynący przez oporność mierzoną powoduje spadek napięcia na oporniku siatkowym lampy elektronowej. Naruszenie równowagi mostka powoduje wychylenie miernika.

Odczyt mierzonej wielkości jest bezpośredni.

Dane techniczne

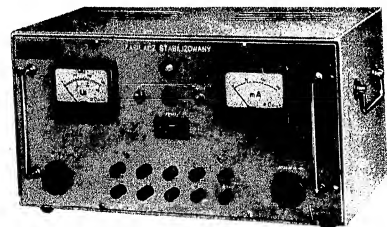
- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Zakres mierzonych oporności | 100 Kom — 100000 Mom |
| 2. Podzakresy | 100 Kom — 1 Mom |
| | 1 Mom — 10 Mom |
| | 10 Mom — 100 Mom |
| | 100 Mom — 1000 Mom |
| | 1000 Mom — 10000 Mom |
| | 10000 Mom — 100000 Mom |
| 3. Dokładność pomiaru | $\pm 10\%$ |
| 4. Napięcie pomiarowe | 170 V |
| 5. Dokładność napięcia pomiarowego | $\pm 10\%$ |
| 6. Zasilanie | 1 szt. bateria 85 V |
| | 2 szt. bateria 1,5 V |
| | 2 szt. bateria po 85 V |
| 7. Wyposażenie lampowe | 2 \times 2K2 |
| 8. Wymiary | 365 \times 240 \times 190 mm |
| 9. Ciężar | ca 8,5 kg |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA
ZODAN

ZASILACZ STABILIZOWANY

Typ PZS 2



Zasilacz stabilizowany uniwersalny typ PZS 2 jest źródłem:
napięcia anodowego o regulacji płynnej,
napięcia siatkowego o regulacji płynnej,
napięcia żarzenia o stałych wartościach.

Aparat przeznaczony jest do zasilania obwodów elektrycznych w pracach laboratoryjnych.

Układ aparatu składa się:

- z dwóch zasilaczy napięcia stałego: anodowego i siatkowego,
- z przyrządów mierzących pobierany prąd anodowy oraz napięcia anodowe i siatkowe.

Dane techniczne

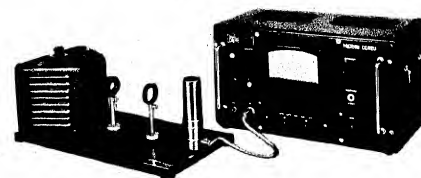
- | | |
|--|--|
| 1. Napięcie anodowe | 30—300 V |
| 2. Prąd wyprostowany | 0—150 mA |
| 3. Napięcie siatkowe | 0—45 V |
| 4. Napięcie i prądy żarzenia | przy max. prądzie 2 mA
4V 1A; 5V 2A;
2×6,3V 3A
niestabilizowane |
| 5. Stabilizacja napięcia anodowego dla napięć 50—300 V | ± 1‰ |
| poniżej 50 V | ± 2,5‰ |
| 6. Stabilizacja napięcia siatkowego | ± 2‰ |
| 7. Tętnienia | poniżej 10 mV |
| 8. Dokładność woltomierza i miliamperomierza | ± 3‰ |
| 9. Zakres pomiaru napięć siatkowych | 0—9V; 0—45V |
| 10. Zakres pomiaru napięcia anodowego | 0—300V |
| 11. Zasilanie | 220V ± 10‰ 50 Hz |
| 12. Pobór mocy z sieci | 90 VA |
| 13. Wyposażenie lampowe | 3×6L6, 6J7, 2×75C5—30,
150C5—30, U52, 5V4
490×260×255 mm |
| 14. Wymiary | 23,5 kg |
| 15. Ciężar | |

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA

MIERNIK CZASU

Typ PKM 1



Miernik czasu typ PKM 1 z ławą optyczną i stabilizatorem magnetycznym stanowią zestaw przyrządów służący do pomiaru czasu ekwiwalentnego centralnych migawek aparatów fotograficznych. Aparat ten ma zastosowanie przy produkcji, kontroli i naprawie aparatów fotograficznych z migawkami centralnymi o czasach od 1/1000 do 1/2 sek.

Układ pomiarowy jest oparty na zasadzie pomiaru napięcia na kondensatorze, który w ciągu mierzonego czasu otwarcia migawki jest ładowany prądem o stałym natężeniu. Impuls elektryczny otrzymany w obwodzie fotokomórki i wzmacniony przez wzmacniacz podawany jest na ogranicznik. Czas trwania impulsu na wyjściu ogranicznika jest proporcjonalny do ekwiwalentnego czasu badanej migawki. Impuls otrzymany z ogranicznika odblokowuje układ ładujący na czas otwarcia migawki. Dzięki zastosowaniu dobrej stabilizacji napięć zasilających układ jest niewrażliwy na wahania sieci oraz zapewniona jest duża dokładność pomiaru.

Odczyt mierzonych wielkości jest bezpośredni.

Dane techniczne

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Miernik czasu | |
| a) zakresy pomiarowe | 0 0,005 s |
| | 0 0,015 s |
| | 0 0,05 s |
| | 0 0,15 s |
| | 0 0,5 s |

- b) dokładność pomiaru $\pm 2\%$ po 15 minutach od czasu włączenia
- c) wyposażenie lampowe 6SL7, 6AC7, 6AU6, 6J6, 6X5, 2X6H6, 150C5—30, 75C5—30, STV280/40
- d) zasilanie 220 V, 50 Hz
- e) pobór mocy z sieci 70 VA
- f) wymiary 455×235×235 mm
- g) ciężar 15 kg
2. Ława optyczna
- a) wyposażenie fotokomórka typ 3534 komplet soczewek wymienny uchwyt do miarówki żarówka specj. 6V, 5A regulator napięcia 0...6V
- b) zasilanie 220 V, 50 Hz
- c) pobór mocy z sieci 0...30 VA
- d) wymiary 485×240×180 mm
- e) ciężar 5,5 kg



3. Stabilizator magnetyczny
- a) napięcie zasilające 180—240 V, 50 Hz
- b) napięcie stabilizowane 220 V $\pm 1\%$
- c) maksymalna moc obciążenia 100 VA
- d) wymiary 230×185×330 mm
- e) ciężar 15 kg

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

ZODAN
WARSZAWA
ZODAN

ZNACZNIK CZASU

Typ PZC 2

Urządzenie to służy do markowania czasu na lampie oscylograficznej. Na wyjściu znacznika otrzymujemy ujemne impulsy, których czas trwania jest b. mały w porównaniu do okresu. Repetycja impulsów może być zmieniana płynnie i skokowo w podzakresach. Napięcie z wyjścia aparatu podaje się na cylinder Wenclta lampy oscylograficznej. Otrzymuje się przez to periodyczne wygaszenie strumienia elektronów.

Zasada pracy układu: napięcie sinusoidalne z generatora typu „Hartley” ze sprzężeniem elektronowym jest kolejno kształtowane przez takie układy jak obwód różniczkujący i wzmacniacz o różnych punktach pracy, aż do otrzymania impulsów o żądanym przebiegu i amplitudzie.

Układy kształtujące mogą być stosowane także z obcego źródła.

Dane techniczne

- Zakresy częstotliwości
 - ster. obce

0,8	—	1 kHz
2	—	5 kHz
5	—	10 kHz
20	—	30 kHz
60	—	100 kHz
200	—	300 kHz
 - ster. własne
- Dokładność częstotliwości przy zmianach sieci $\pm 5-10\%$
- Wartość szczytowa napięcia wyjściowego

ca	—	80 V
$\frac{1}{10}$	÷	$\frac{1}{20}$ okresu
- Szerokość impulsu

zmiana szerokości impulsu w małych granicach
- Zasilanie

220 V	50 Hz
60 VA	
- Pobór mocy

EF 12	1 szt.
6AC7	2 szt.
EL12	1 szt.
AZ21	1 szt.
- Wyposażenie lampowe

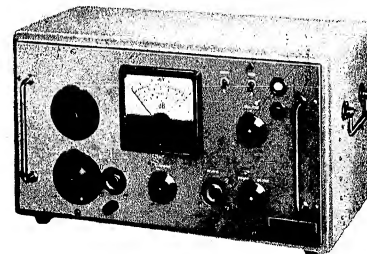
300×400×300	
12 kg	
- Wymiary
- Ciężar

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WOLAN
WARSZAWA
WOLAN

WOLTOMIERZ LAMPOWY

Typ PVL 8



Woltomierz przeznaczony jest do pomiaru napięć zmiennych od 0,5 mV do 500 V w zakresie częstotliwości 30 Hz — 3 MHz. Dla przebiegów o widnie mieszczącym się w podanym paśmie oraz o współczynniku kształtu 3, wskazania są proporcjonalne do wartości skutecznej.

Zasadniczymi członami przyrządu są wzmacniacz szerokopasmowy i detektor kwadratowy. Zasilacz wysokiego napięcia jest stabilizowany elektronowo.

Dane techniczne

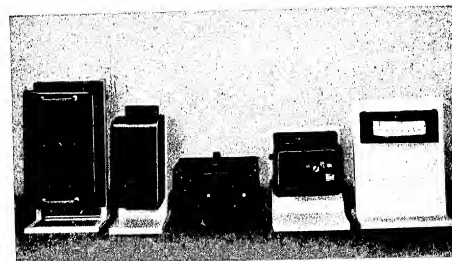
Zakres częstotliwości	30 Hz — 3 MHz
Zakresy pomiarowe	18 zakresów: 10, 20, 50, 100, 200, 500 (mV) z mnożnikiem $\times 10^{-1}$, $\times 10^1$, $\times 10^3$ (dla pełnego wych. skali)
Dokładność wskazań (po wycechowaniu)	$\pm 3\%$ w paśmie 40 Hz — 2 MHz $\pm 5\%$ w paśmie 30—10 Hz 2—3 MHz
Impedancja wejściowa	0,4/MOm zabocznikowana przez 30 pF
Wymiary	260×300×500 mm
Ciężar	24 kg

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

WARSZAWA

ŁĄCZE TELEMETRYCZNE

systemu częstotliwości impulsów sinusoidalnych zestaw typ PET-1



Łącze telemetryczne systemu częstotliwości impulsów, zestaw PET-1, umożliwia przesłanie dowolnych wielkości elektrycznych na praktycznie nieograniczone odległości. Zestaw składa się z urządzenia nadawczego typu PTUN-1 z zasilaczem typu PZT-1, odbiornika, przetwornika odbiorczego typu PPO-1 oraz przyrządu magnetoelektrycznego.

Zasada działania

Akustyczna częstotliwość nośna modulowana jest w układzie symetrycznym częstotliwością 2—12 Hz, przy czym częstotliwość modulująca zależy od wielkości mierzonej. Na wyjściu urządzenia nadawczego otrzymujemy impulsy częstotliwości akustycznej, przy czym każdy impuls posiada kształt połówki sinusoidy. W odbiorniku zastosowano demodulację kwadratową, dzięki czemu po detekcji otrzymuje się na wyjściu odbiornika częstotliwość dwa razy większą od częstotliwości modulującej. Z odbiornikiem współpracuje przetwornik odbiorczy kondensatorowy, dwupółkowy, z którego otrzymujemy prąd stały o natężeniu proporcjonalnym do częstotliwości modulującej.

Przyrząd magnetoelektryczny jest wyskalowany wprost w jednostkach wielkości mierzonej.

Dane techniczne

całkowity uchyb telemetryczny łącza 2,5%; całkowity czas ustalania łącza 4 sek.

Urządzenie nadawcze typ PTUN-1

uchyb telemetryczny 2%; czas ustalania 2 sek.; minimalna częstotliwość impulsowania 2Hz; maksymalna częstotliwość impulsowania 12Hz; początkowa częstotliwość impulsowania 2Hz lub 7Hz; częstotliwość nośna dowolna z zakresu 2400 — 3400 Hz; poziom wyjściowy 0,5V na 150 Ohm; szerokość pasa częstotliwości wysyłanych 24Hz; zasilanie zasilacz typ PZT-1; wyposażenie lampowe 6H15; wymiary 300×150×150 mm; ciężar 7,5 kg.

Odbiornik

pasmo częstotliwości odbieranych 2400 — 3400Hz; napięcie wejściowe 0,5V; zasilanie 220V ± 10%, 50Hz; pobór mocy 50VA; wyposażenie lampowe 6H15, 6H8C, AZ1; wymiary 280×200×270 mm; ciężar 8,5 kg.

Przetwornik odbiorczy typ PPO-1

max. prąd stały na wyjściu (przy częstotliwości impulsowania nadajnika 12 Hz) 1mA; uchyb telemetryczny 2%; zasilanie 220V ± 10%, 50 Hz — 20%; pobór mocy 18VA; wyposażenie lampowe 6X5, CT3C; wymiary 240×210×155 mm; ciężar 6,5 kg.

Zasilacz stabilizacyjny PZT-1

zasilacz jest przeznaczony dla 1—4 urządzeń PTUN-1 napięcie wyjściowe 220V ± 0,5%, 50 Hz, 0,2A, 220V ± 0,5%, stałe, 0,05A, 6,3V ± 0,5%, 50 Hz, 1,8A; zasilanie 220V ± 10%, — 20%, 50 Hz; pobór mocy 80VA; wyposażenie lampowe 6X5; wymiary 430×250×140 mm; ciężar 15,5 kg.

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

ZODAN
WARSZAWA
ZODAN

**MIERNIK ZNIEKSZTAŁCEŃ
NIELINIOWYCH**

Typ PMZ 5



Miernik typ PMZ 5 jest znacznie udoskonalonym aparatem typu PMZ 4. Służy do pomiaru zniekształceń nieliniowych napięć o częstotliwości w zakresie 20 — 20 000 Hz.

Pomiar zawartości harmonicznych jest oparty na zasadzie eliminacji częstotliwości podstawowej. Rolę eliminatora spełnia wzmacniacz selektywny z silnym odsprężeniem. Selektowność wzmacniacza uzyskana jest przez zastosowanie mostka Wiena jako elementu sprzęgającego stopień drugi z trzecim. Napięcie mierzone jest woltomierzem, którego wychylenie proporcjonalne jest do wartości skutecznej mierzonego napięcia. Dzięki zastosowaniu takiego miernika pomiar wartości skutecznej sumy kilku napięć jest niezależny od przesunięć fazowych poszczególnych składowych czyli wskazania miernika nie zależą od kształtu fali mierzonej. Wychylenie miernika, dzięki silnemu ujemnemu sprzężeniu nie zależy od chwilowych gwałtownych zmian napięcia sieci.

Aparat może być także wykorzystany do pomiaru napięć w zakresie 0,5 mV przy częstotliwości od 20 Hz do 150 kHz.

Z względu na bardzo małe zniekształcenia własne aparat może współpracować jako wzmacniacz z oscylografem lub z innym urządzeniem wymagającym spełnienia powyższego warunku. Aparat typu PMZ 5 może służyć także jako miernik poziomu szumów względem badanego sygnału.

Odczyt mierzonych wielkości jest bezpośredni.

Dzięki zastosowaniu nowego udoskonalonego napędu obsługa aparatu jest bardzo prosta.

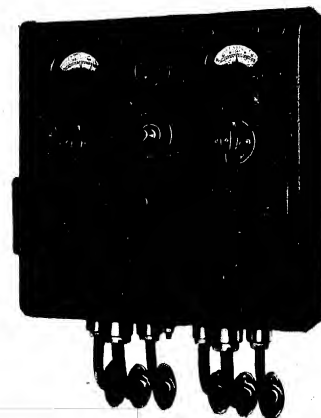
Dane techniczne

1. Pomiar zniekształceń
 - a) zakres pomiaru 0,1—30%
 - b) zakres częstotliwości 20—20 000 Hz
 - c) minimalne napięcie wejściowe 0,6 V
 - d) maksymalne napięcie wejściowe 500 V
 - e) oporność wejściowa przy wejściu niesymetrycznym 100 kom
 - f) poziom zniekształceń własnych 0,1%/± 5%
 - g) dokładność pomiaru ± 5%
2. Pomiar poziomu szumów
 - a) zakres pomiaru —70 dB względem badanego sygnału
 - b) zakres częstotliwości 20—150 000 Hz
 - c) dokładność pomiaru ± 5%
 - d) poziom szumów własnych poniżej —80 dB
3. Wzmacniacz
 - a) wzmocnienie 64 dB
 - b) zniekształcenia nieliniowe < 0,1%
 - c) zakres częstotliwości 20—60 000 Hz ± 0,5 dB przy 100 kHz ± 1 dB przy 150 kHz ± 2 dB
4. Woltomierz
 - a) zakres pomiaru 0,5 mV — 500 V
 - b) zakres częstotliwości 20—150 000 Hz
 - c) oporność wejściowa 100 kom
 - d) dokładność pomiaru ± 5%
5. Czas nagrzewania 15 min.
6. Wyposażenie lampowe 4×EF22, 3×6AC7, AZ21 EWO4117, STV280/40
7. Zasilanie 220 V ± 5%/— 10% 50 Hz
8. Pobór mocy z sieci 60 VA
9. Wymiary 300×320×320 mm
10. Ciężar 15 kg

ZAKŁAD OPRACOWAŃ I PRODUKCJI
APARATURY NAUKOWEJ
WARSZAWA, ul. Bródnowska 8

SWITCHBOARD FOR STORAGE BATTERIES LOADING

TYPE
TB-5



STAT

CENTROMOR

STAT

MORS-switchboard, Type TB-5 with resistances type OL is intended for working together with a storage battery, loaded from D.C. mains.

The switchboard is equipped with a special protective relay, which protects the storage battery from unloading in the case of disappearance or a considerable drop of the voltage in the mains as well as in the case of a mains polarity change.

Data concerning the battery and the selection of proper loading resistances are contained in the following table.

Mains voltage V	Battery voltage V	Type of loading resistances	Remarks
220	6	OL-220/I + OL-220/II	2 sets
	12	OL-220/I + OL-220/II	2 sets
	24	OL-220/I + OL-220/II	2 sets
110	6	OL-110	
	12	OL-110	
	24	OL-110	

Dimensions: Height 45 cm. ($17\frac{23}{82}$ in.)
Breadth 40 cm. ($15\frac{1}{4}$ in.)
Depth 17 cm. ($6\frac{11}{16}$ in.)

Weight: 19 kos (42 lbs.)

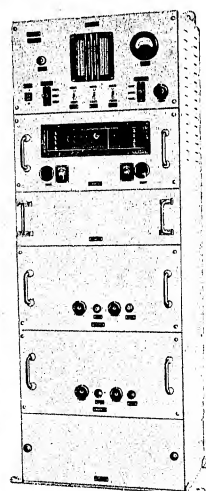
British equivalents are approximate only



SOLE EXPORTERS
CENTROMOR
CENTRAL IMPORT AND EXPORT OFFICE
FOR SHIPS AND MARINE EQUIPMENT
POLAND, WARSZAWA, MOKOTOWSKA 49
TELEGRAMS: CENTROMOR - WARSZAWA

POLISH FOREIGN TRADE PUBLICATIONS - WARSZAWA
Printed in Poland
in LODZ

T Y P E RK - 41



Le poste de transmission MORS type RK-1, manoeuvré directement ou de la cabine de l'opérateur, est destiné pour la rétransmission des programmes de radiodiffusion ainsi que pour l'émission de programmes locaux par disques, magnétophone ou microphone.

Le poste est composé d'un récepteur de radio à 3 gammes, de deux amplificateurs de 20 W chacun et d'un pick-up. Le contrôle de l'émission des programmes sur chacune des lignes est fait par un haut-parleur de contrôle, placé sur la plaque frontale.

Le poste complet est monté dans un coffret commun en métal.

STAT



CENTROMOR

STAT

Description

I. Récepteur

Le récepteur employé est un superhétérodyne à 6 circuits, du type "Stolica"

Gamme d'ondes: Ondes courtes 30 - 52 m
Ondes moyennes 185 - 570 m
Ondes longues 700 - 2000 m

Fréquence moyenne: 465 kc/s (645 m)
Sensibilité: d'au moins 100 μ V pour la puissance à la sortie du haut-parleur de 50 mW, le rapport signal/bruit étant de 20 dB.

Composition du jeu de tubes: 1 x ECH 21
2 x EF 22
1 x EBL 21
1 x AZ 1

II. Amplificateurs

Puissance à la sortie: pour une distorsion de:
1) moins de 5% - 16 W
2) " 10% - 20 W
Sensibilité: à l'entrée du microphone 50 mV/20 W
à l'entrée du pick-up 85 mV/20 W
à l'entrée du récepteur 85 mV/20 W

Largeur de la bande de transmission: 85 - 6000 c/s

Composition du jeu de tubes: 2 x ECH 21
4 x EBL 21
2 x AZ 4

III. Pick-up

Le pick-up se prête aux disques normaux (78 t.p.m.) et à microsillons (33 t.p.m.).

La tête du pick-up est équipée de deux aiguilles en saphir: l'une pour les disques normaux et l'autre pour les disques à microsillons.

Puissance de sortie du poste: 2 x 20 W

Impédance de sortie du poste: = 36 - 200 - 400

Charge nominale du poste: amplificateur 1: 2 mégaphones à 10 W avec ajustement à 800 Ω , branchés en parallèle
amplificateur 2: 10 haut-parleurs à 2-6 W avec ajustement à 5000 Ω , branchés en parallèle
secteur à courant alternatif 220 V, 50 Hz.

Alimentation du poste:

Puissance absorbée: 350 VA

Encombrement: hauteur 171 cm
largeur 74,5 cm
profondeur 43 cm

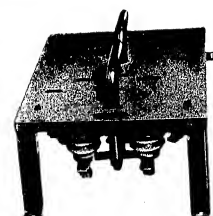
Poids: environ 200 kg



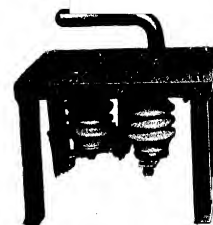
Antenna change-over switches MORS are constructed according to the requirements of the Ship Classification Society.

In all types of change-over switches in position "insulated" the contacts, serving for deblocking the receiver in radio direction finding set, are closed.

PA - 1



PA - 4



STAT

PU-11



STAT



EXPORTATEURS EXCLUSIFS

CENTROMOR

IMPORTATEURS ET EXPORTATEURS DE NAVIRES,
DE BATEAUX DE PÊCHE, ET D'ÉQUIPEMENT MARITIME
Pologne, Warszawa, Mokotowska 49
Télégrammes: Centromor - Warszawa

ÉDITIONS DU COMMERCE EXTÉRIEUR POLONAIS - WARSZAWA
Imprimé en Pologne
à ŁÓDŹ

CENTROMOR

Description I. Récepteur

Le récepteur employé est un superhétérodyne à 6 circuits, du type "Stolica".

Gamme d'ondes: Ondes courtes 30 - 52 m
Ondes moyennes 185 - 570 m
Ondes longues 700 - 2000 m

Fréquence moyenne: 465 kc/s (645 m)
Sensibilité: d'au moins 100 μ V pour la puissance à la sortie du haut-parleur de 50 mW, le rapport signal/bruit étant de 20 dB.

Composition du jeu de tubes: 1 x ECH 21
2 x EF 22
1 x EBL 21
1 x AZ 1

II. Amplificateurs

Puissance à la sortie: pour une distorsion de:
1) moins de 5% - 16 W
2) " 10% - 20 W
Sensibilité: à l'entrée du microphone 50 mV 20 W
à l'entrée du pick-up 85 mV/20 W
à l'entrée du récepteur 85 mV/20 W

Largeur de la bande de transmission: 85 - 6000 c/s
Composition du jeu de tubes: 2 x ECH 21
4 x EBL 21
2 x AZ 4

III. Pick-up

Le pick-up se prête aux disques normaux (78 t.p.m.) et à microsillons (33 t.p.m.).

La tête du pick-up est équipée de deux aiguilles en saphir: l'une pour les disques normaux et l'autre pour les disques à microsillons.

Puissance de sortie du poste: 2 x 20 W
Impédance de sortie du poste: = 36 - 200 - 400
Charge nominale du poste: amplificateur 1: 2 mégaphones à 10 W avec ajustement à 800 Ω , branchés en parallèle
amplificateur 2: 10 haut-parleurs à 2-6 W avec ajustement à 5000 Ω , branchés en parallèle
secteur à courant alternatif 220 V, 50 Hz.

Alimentation du poste:
Puissance absorbée: 350 VA
Encombrement: hauteur 171 cm
largeur 74,5 cm
profondeur 43 cm

Poids: environ 200 kg

EXPORTATEURS EXCLUSIFS

CENTROMOR

IMPORTATEURS ET EXPORTATEURS DE NAVIRES,
DE BATEAUX DE PÊCHE, ET D'ÉQUIPEMENT MARITIME
Pologne, Warszawa, Mokotowska 49
Télégrammes: Centromor - Warszawa

ÉDITIONS DU COMMERCE EXTÉRIEUR POLONAIS - WARSZAWA
Imprimé en Pologne
à ŁÓDŹ



1. Type PU-11

is intended for switching over the receiving antenna on the receiver, earthing and on the position "insulated".

Dimensions: height 190 mm
width 110 mm
depth 55 mm

Weight: 0,5 kg

2. Type PA-4

is intended for switching over the transmitting antenna on the sender, earthing and on the position "insulated".

Dimensions: height 210 mm
width 210 mm
depth 200 mm

Weight: 2 kg

3. Type PA-1

is a combined change-over switch, which enables the switching over of two antennas (a short and a long one) on the receiver, earthing and five senders.

Dimensions: height 416 mm
width 290 mm
depth 210 mm

Weight: 5 kg

SOLE EXPORTERS

CENTROMOR

CENTRAL IMPORT AND EXPORT OFFICE
FOR SHIPS AND MARINE EQUIPMENT
Poland, Warszawa, Mokotowska 49
Telegrams: Centromor - Warszawa

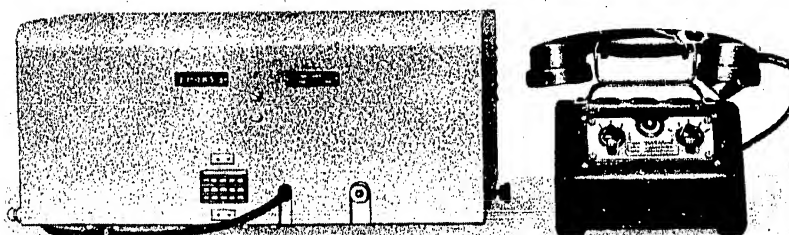
POLISH FOREIGN TRADE PUBLICATIONS - WARSZAWA
Printed in Poland
in ŁÓDŹ



TYPE
FM
252

RADIO- TÉLÉPHONE

STAT



CENTROMOR

STAT

R A D I O T É L É P H O N E T Y P E F M - 2 5 1

Le radiotéléphone MORS du type FM-251 est un appareil combiné, composé d'un émetteur et d'un récepteur; l'appareil fonctionne avec modulation de fréquence sur trois fréquences choisies arbitrairement et stabilisées par quartz dans la bande 31-41 Mc/s; ces fréquences sont éloignées l'une de l'autre de 100-200 Kc/s.

L'appareil se compose de différents groupes. Par un choix approprié de ces groupes on peut former les ensembles suivants: complet automobile, naval ou un poste fixe; chacun d'eux peut être muni d'un dispositif d'appel sélectif.

Les radiotéléphones du type FM-251 et FM-501 (dérivé du FM-251) se prêtent à l'emploi sur des voitures automobiles, unités flottantes et dans des lieux fermés.

Sa légèreté, ses dimensions réduites, la facilité de sa manipulation et son vaste champ d'application désignent le radiotéléphone du type FM-251 pour l'emploi sur des bateaux à tonnage réduit, dans les ports, etc.

Les indications pour le choix des groupes appropriés servant au montage d'ensembles différents, ayant des applications diverses, sont contenues dans le tableau 1.

Tableau 1
Les ensembles et groupes des radiotéléphones FM-251 et FM-501
(dans la commande il est nécessaire de mentionner la fréquence choisie)

No d'ordre	Noms et types des groupes	Type	Genre de l'ensemble							
			Fixe M-501	Fixe M-251	Automobile FM-251	Naval FM-251	uniquement avec appel sélectif	avec appel sélectif	avec appel sélectif	avec appel sélectif
			A	A	B	A	B	A	B	
1	Émetteur	NFM-251	×	×	×	×	×	×	×	×
2	Récepteur	OFM-251	×	×	×	×	×	×	×	×
3	Feeder	ZFM-251/12				×	×	×	×	×
4	Feeder	ZFM-251,12				×	×	×	×	×
5	Feeder	ZFM-251/220	×	×	×					
6	Cadre de fixation	FRM-1				×	×			
7	Manipulateur d'automobile	FMS-1				×	×			
8	Manipulateur naval	FMO-1						×	×	
9	Manipulateur de table	FMB-1		×	×					
10	Manipulateur pour l'appel sélectif	FMW-1	×							
11	Amplificateur à microphone	FWM-1		×	×			×	×	
12	Sélecteur	FSL-1		×		×		×		
13	Dispositif de commande	FUS-1	×							
14	L'antenne du poste fixe	FAL-1	×	×	×					
15	L'antenne pour unités flottantes	FAO-1						×	×	
16	L'antenne pour voitures	FAS-1				×	×			
17	Boîte d'antenne	FPA-1	×	×	×					
18	Boîte de traversée	FPP-1						×	×	
19	Pièces de rechange	-	×	×	×	×	×	×	×	×

¹⁾ Dans la commande il est nécessaire de mentionner le type désiré.

Caractéristiques

- Mode d'émission:** Téléphonie F3
- Puissance de l'émetteur à l'antenne:** Appareils pour voitures et bateaux — 25 W
Poste fixe — 45 W
- Gamme de fréquence:** Trois fréquences stabilisées par quartz dans la bande de 31-41 Mc/s (9,68-7,32 m)
- Déviati on de la fréquence:** ± 15 kc/s à la modulation par un signal de 1000 c/s
- Largeur de la bande de transmission:** 300-3000 c/s
- Sensibilité du récepteur:** Egale ou supérieure à 5 µV pour un rapport S/B = 20 dB
- Sélectivité du récepteur:** Pour un dérèglement par rapport à la fréquence de résonance de ± 18 kc/s l'atténuation maximum est de 3 dB, pour un dérèglement de ± 50 kc/s elle est au moins de 60 dB.
- Puissance à la sortie du récepteur:** Nominale 1 W, maximum 1,5 W quand les distorsions harmoniques sont inférieures à 10%.
- Composition du jeu de tubes:**
- a) Feeder à courant alternatif: 1×AZ 4, 1×5R 4,
 - b) Émetteur: 2×ECH 81, 1×ECC 81, 1×EL 84, 1×807, 1×DK 11/50
 - c) Récepteur: 6×ECH 81, 2×EF 80, 1×EL 84, 2×DK 11/50
 - d) Amplificateur à microphone: 1×ECC 81
- Alimentation:** Par une batterie d'accumulateurs de 12 ou 24 V, ou par un secteur à courant alternatif 50 Hz, à 120 ou 220 V.

Puissance absorbée:

Dans le cas d'alimentation par batterie d'accumulateurs — env. 200 W.
Dans le cas d'alimentation par secteur à courant alternatif — env. 160 W.

Encombrement et poids:

Les données concernant l'encombrement et le poids des différents groupes de l'appareil sont contenues dans le tableau 2.

Tableau 2**Encombrement et poids des appareils FM-251**

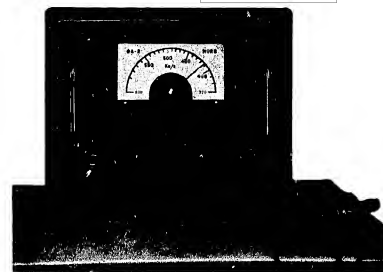
No d'ordre	Spécification	Encombrement mm	Poids kg
1.	Émetteur, récepteur et feader (dans le coffret commun)	445 × 400 × 230	22
2.	Amplificateur à microphone	205 × 152 × 100	2
3.	Manipulateur de table	220 × 180 × 250	2
4.	Manipulateur naval	220 × 186 × 100	3
5.	Manipulateur d'automobile	150 × 80 × 75	1
6.	Sélecteur	210 × 150 × 100	2
7.	Dispositif de commande	210 × 140 × 170	5,5
8.	Manipulateur pour appel sélectif	300 × 360 × 240	10
9.	Antenne pour voitures		0,5
10.	Antenne pour unités flottantes		5
11.	Antenne pour poste fixe		16

EMERGENCY RECEIVER Type OA-2

Emergency Receiver MORS Type OA-2 is a modern 4-valve three-circuit receiver with direct amplification and is designed to operate on a 24-volt storage battery. The receiver fulfils the requirements of the Classification Society and is intended for three types of reception — A1 (unmodulated telegraphy), A2 (modulated telegraphy) and A3 (telephony) and covers the 370–600 kc/s (811–500 m) frequency range. The receiver, equipped with loudspeaker and headphones, provides the reception by means of a crystal oscillator detector with a fixed contact.

The tuning dial has a scale calibrated in kc/s.

Its appropriate design and sturdy construction combined with its easy operation make the receiver well fitted for use in all ships, irrespective of their size.



STAT

STAT



EXPORTATEURS EXCLUSIFS
CENTROMOR

IMPORTATEURS ET EXPORTATEURS DE NAVIRES,
DE BATEAUX DE PÊCHE ET D'EQUIPEMENT MARITIME
Pologne, Warszawa, Mokotowska 49
Télégrammes: Centromor - Warszawa

ÉDITIONS DU COMMERCE EXTÉRIEUR POLONAIS — WARSZAWA
Imprimé en Pologne
à ŁÓDŹ



CENTROMOR

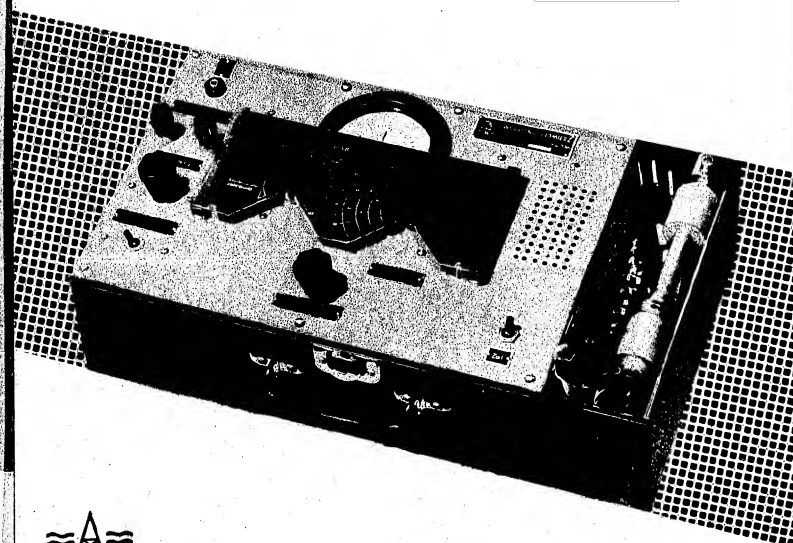
SPECIFICATIONS

Tuned circuits:	the receiver has three tuned circuits: 1) input circuit 2) circuit of the first high-frequency amplifier 3) circuit of the second high-frequency amplifier
Output power:	150 mW on the loudspeaker with an impedance 4—5 Ω , harmonic distortions being less than 10%.
Frequency range:	one continuously tuned frequency range 370 kc/s to 600 kc/s
Power supply:	directly from an emergency 24-volt battery.
Power Consumption:	30 W (1,25 A at 24 volts).
Valve Complement:	1 \times UCH Π 1 high-frequency amplifier 1 \times UCH Π 1 high-frequency amplifier, diode detector and reaction 1 \times UCH Π 1 two-stage low-frequency amplifier with a transformer phase inversion for the final stage 1 \times 26A7 final stage in the reactive coupling function.
Selectivity:	For an attenuation in any particular point of scale at least 25 dB the bandwidth is 0 ± 10 kc/s
Sensitivity:	Input voltage is better than 50 μ V for an output power of 6 mW with an impedance of 4000 Ω measured with a signal modulated up to 30% depth for 400 c/s at a signal/noise ratio of 20 dB.
Dimensions:	Height 28 cm. (11 ins.) Width 35 cm. (14 ins.) Depth 28 cm. (11 ins.)
Weight:	ca 12 kos. (26 1/2 lbs.)

British equivalents are approximate only.

RADIO TECHNIKA

STAT



SOLE EXPORTERS
CENTROMOR
CENTRAL IMPORT AND EXPORT OFFICE
FOR SHIPS AND MARINE EQUIPMENT
POLAND, WARSZAWA, MOKOTOWSKA 49
TELEGRAMS: CENTROMOR — WARSZAWA

POLISH FOREIGN TRADE PUBLICATIONS — WARSZAWA
Printed in Poland
in ŁÓDŹ



WILGOTNOŚCIOMIERZ DO DRZEWA
TYP WP 1

STAT

PRZEZNACZENIE

Wilgotnościomierz WP-1 służy do określenia wilgotności drewna w procentach zawartości wody.

Aparat przeznaczony jest do pomiarów natychmiastowych bez niszczenia badanego materiału.

Nadaje się do eksploatacji w tartakach, stolarniach, wytwórniach sklejki i w innych zakładach przemysłu drzewnego, w których jest do dyspozycji źródło prądu zmiennego 220 lub 110 V 50 c/s.

ZASADA DZIAŁANIA I OPIS PRZYZRZĄDU

Wilgotnościomierz WP-1 jest w zasadzie megomierzem pracującym w układzie mostkowym. Pomiar wilgotności sprwadza się do pomiaru oporności drewna, przyczym odczyt otrzymujemy w ‰ wilgotności w/g skali Weiss'a oporności drewna. Wilgotnościomierz posiada cztery zakresy pomiarowe zezwalające na pomiar wilgotności w granicach od 5 do 33 ‰.

Aparat posiada cztery wymienne skale dla czterech różnych gatunków drewna: buk, dąb, sosna, świerk. Zastosowany stabilizator jarzeniowy w obwodzie żarzeniowym i anodowym uniezależnia dokładność pomiaru od wahań napięcia sieci w granicach $\pm 10\%$.

Wilgotnościomierz WP-1 wyposażony jest w dwa typy elektrod: w elektrodę kolcową zezwalającą na pomiar drewna grubszego od 12 mm oraz w elektrodę dociskową, przy pomocy której mierzy się deski lub sklejkę o grubości mniejszej od 12 mm.

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiaru: dla drewna bukowego

5 ‰—9,2 ‰, 8 ‰—13,3 ‰, 12 ‰—19,3 ‰, 17 ‰—31 ‰

dla drewna dębowego

5 ‰—8,2 ‰, 6 ‰—12 ‰, 11 ‰—18 ‰, 16 ‰—31 ‰

dla drewna sosnowego

6 ‰—10 ‰, 9 ‰—15 ‰, 14 ‰—21,2 ‰, 20 ‰—33 ‰

dla drewna świerkowego

5 ‰—11 ‰, 9 ‰—15,3 ‰, 14 ‰—22 ‰, 20 ‰—32 ‰

Dokładność pomiaru: na zakresie od 6 ‰—13 ‰— $\pm 1\%$
na pozostałych zakresach $\pm 2\%$

Lampy: 3S4T, AZ21, GR—150 DA

Zasilanie: 220 lub 110 V 50 c/s.

Pobór mocy: 35×VA

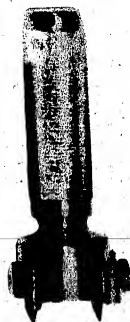
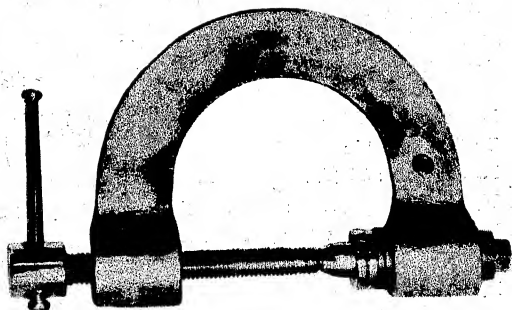
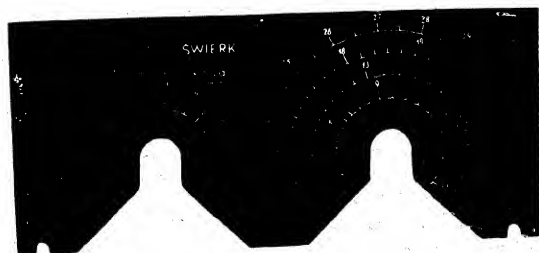
Wymiary gabarytowe: 420×230×140 bez uchwytu i odboi

Waga: 10 kg wraz w wyposażeniem

Cena:

Dystrybutor

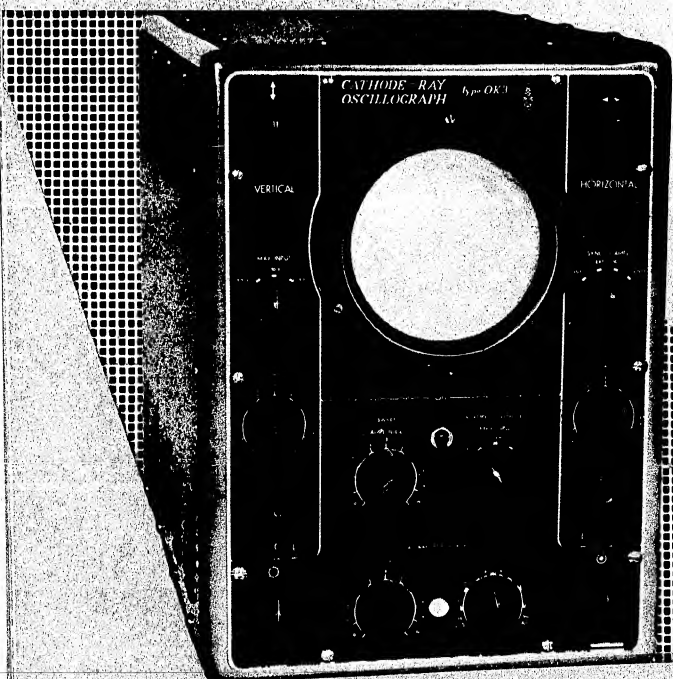
BIURO ZBYTU SPRZĘTU
POMIAROWO KONTROLNEGO
POZNAŃ, ULICA WIELKA NR 21



Z. KLIMCZYK - 57

RADIO TECHNIKA

STAT



**CATHODE RAY OSCILLOSCOPE
TYPE OK-3**

STAT

CATHODE RAY OSCILLOSCOPE TYPE OK-3

The Cathode Ray Oscilloscope Type OK-3 has been produced to meet the need for an instrument which covers the requirements for observations of electrical currents, and for use in Radar pulse and general communication work. It works in the range from 10 Hz to 8 MHz. This Oscilloscope is suitable for frequency response testing, phase displacements and power measurements as well as amplifiers' and generators' linearity measurements, investigations of voltage and currents and indications of quality and deepness of modulations. Together with other units it may be used as an indicator for many different tests and observations for instance resonance curves of H.F., tracing characteristics of all kinds of valves, testings general properties exhibited by ferro-magnetic materials, which properties are known as hysteresis, and other hysteresis phenomena. The Cathode Ray Oscilloscope is designed for exploitation in wireless and teletechnics workshops, in repairing workshops of television and other complicated instruments, in laboratories etc.

DESIGN FEATURES

1. OSCILLOSCOPE

Cathode Ray Tube type 5 BP1A.
Screen diameter 110 mm. Green trace.
Anode voltage 1800 V.
Input impedance plates 3 Megohms.
Input capacity deflection plates 15 pF.

2. VERTICAL AMPLIFIER.

Frequency range 20 Hz - 6.2 MHz ± 1 db.
Amplification voltage 180 V/V = 45.5 db.
Sensitivity 100 mV/cm.
Input resistance on the range 5 V - 2.2 Mohm + 35 pF.
Ideal brilliancy in range 20 Hz - 1 MHz.
Correct transportation of rectangular impulses in the frequency range 20 Hz - 50 KHz.
Large and undistorted pictures.
Constant control gain and 3-phase attenuator giving the input voltage ratio 1:1, 1:10, 1:100.
Symmetrical amplifier output.

3. HORIZONTAL AMPLIFIER

Frequency range 20 Hz - 0.7 MHz ± 1 db.
Amplification voltage 480 V/V = 53 db.
Sensitivity 40 mV/cm.
Input resistance on the range 5 V - 2.7 Mohm + 22 pF.
Ideal brilliancy in range 40 Hz - 60 kHz.
Correct transportation of rectangular impulses in the frequency range 20 Hz - 20 kHz.
Large and undistorted pictures.
Constant control gain and 3-phase attenuator giving the input voltage ratio 1:1, 1:10, 1:100.
Symmetrical amplifier output.

4. TIME BASE GENERATOR

Three valve system with reverse phase giving symmetrical output.
Amplitude regulation.
Sweep and change-over switch frequency regulation.
Frequency ranges:
1. 10-50 Hz
2. 50-300 Hz
3. 300-1500 Hz
4. 1.5-9 kHz
5. 9-45 kHz
6. 45-220 kHz
7. 220-500 kHz
Nonlinearity in the extreme ranges = 10%

5. SYNCHRONIZATION

Continuous regulation in case of external synchronization, continuous and switchable regulation.
Internal/external synchronization.
Synchronization 50 Hz.

6. Power Supply: 220 or 110 V - 50 Hz, consumption 200 VA.

7. Valves: 5 BP1A, 5X5C4, 2X2, GR 150 DA, 6X6AC7, 3X6AGZ, 2XEBL21, 6L6.

8. Dimensions: 380X280X500 mm long.

9. Weight: Approx. 40 kg.

10. Distributor: Biuro Zbytu Sprzętu Teleradiotechnicznego, Warszawa, ul. Nowogrodzka 50

WE OFFER

ELECTRONICAL
INSTRUMENTS

★

OSCILLOSCOPES

★

FLAW DETECTORS

★

TESTING INSTRUMENTS
(MAINS OR BATTERY SUPPLY)
FOR MEASURING DAMPNES
PERCENTAGE IN DIFFERENT
MATERIALS (WOOD, TEXTILES,
CORN ETC.)

★

AMPLIFIERS

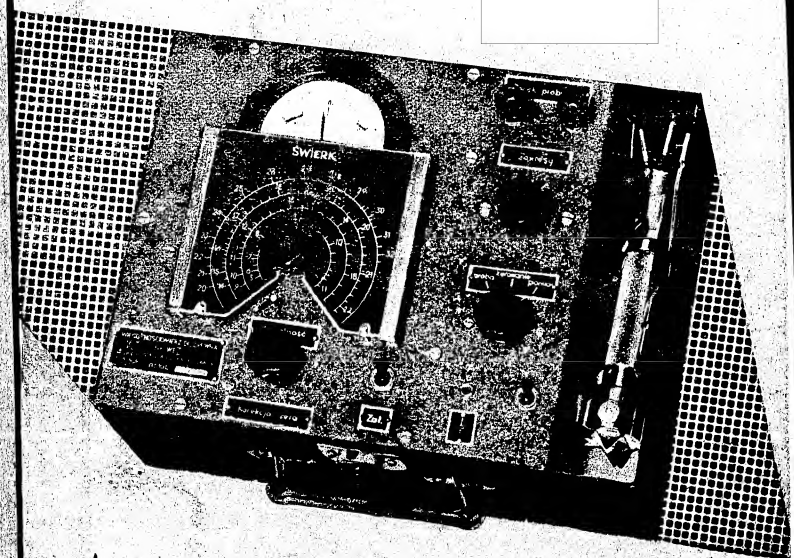
★

MEASUREMENT AND TEST
INSTRUMENTS FOR MOTOR-
CAR ELECTROTECHNICAL
INSTALLATIONS



RADIO TECHNIKA

STAT



WILGOTNOŚCIOMIERZ DO DRZEWA

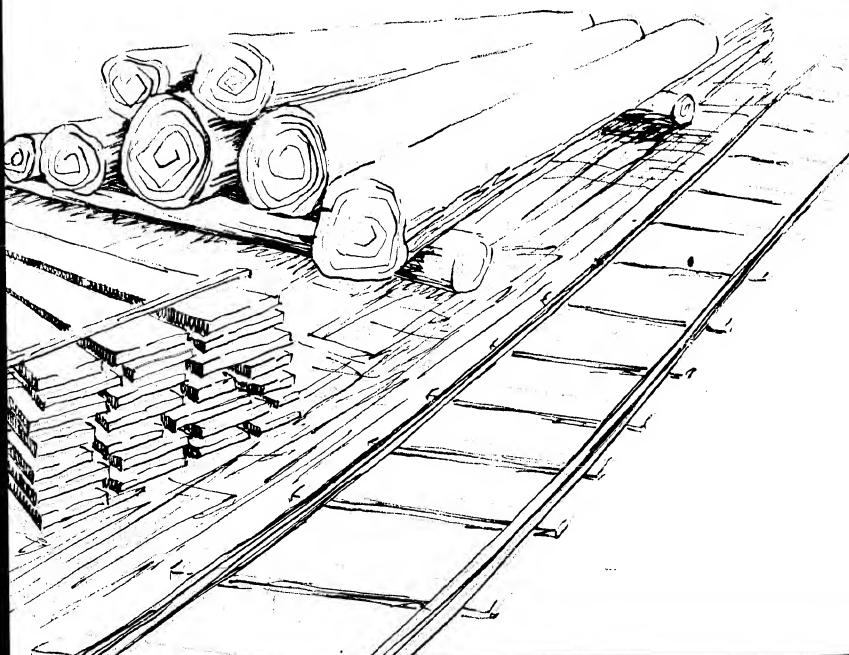
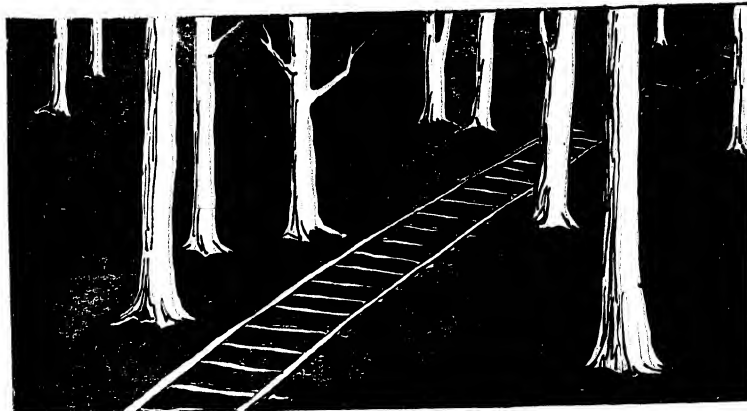
TVD WD 2

STAT

STAT

ZASTOSOWANIE

Wilgotnościomierz typ WP 2 służy do określania wilgotności drewna w procentach. Aparat nadaje się do pomiarów natychmiastowych bez niszczenia materiału badanego. Przeznaczony jest do eksploatacji w tartakach, stolarsiach oraz bezpośrednio przy wyrębie drzewa. Jedną z najważniejszych jego zalet jest to, że może być stosowany również i tam, gdzie nie ma sieci elektrycznej.

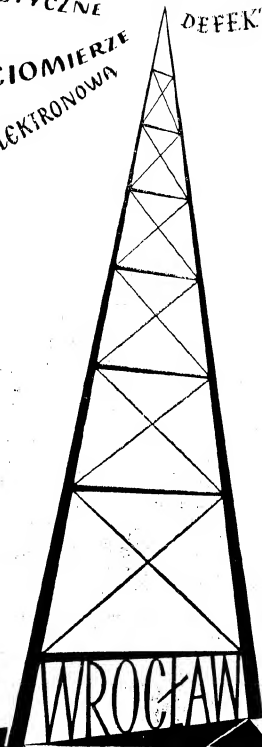


DANE TECHNICZNE

1. Wilgotnościomierz WP 2 jest w zasadzie megomierzem pracującym w układzie mostkowym. Pomiar wilgotności sprowadza się do pomiaru oporności drewna, przyczym odczyt otrzymujemy bezpośrednio w % wilgotności. Wilgotnościomierz WP 2 posiada cztery zakresy pomiarowe, umożliwiające pomiar wilgotności w granicach od 5% do 33%. Ponadto posiada cztery wymienne skale, zezwalające na pomiar czterech – najczęściej spotykanych gatunków drewna, jak: sosna, świerk, buk i dąb. Dokładność pomiaru w zakresie od 6 do 13% wynosi $\pm 1\%$ a powyżej 13% $\pm 2\%$ odczytanej wartości.
2. Zasilanie: bateria anodowa 45V i bateria żarzeniowa 1,5V
3. Lampy: 1x3S4T
4. Wymiary gabarytowe: 300x230x150
5. Waga 6,8 kg
6. Wyposażenie: wbijak kołcowy z elektrodami nożowymi oraz 4 skale pomiarowe, wymienne (sosna, świerk, buk i dąb)
7. Dystrybutor:

BIURO ZBYTU SPRZĘTU
POMIAROWO-KONTROLNEGO
POZNAN, UL. WIELKA 21

SPRZĘT POMIAROWY DLA ELEKTROTECHNIKI SAMOCHODOWEJ
WZMACNIACZE AKUSTYCZNE
OSCYLOGRAFY
DEFEKTOSKOPY
WILGOTNOŚCIOMIERZE
POLECAMY APARATURĘ ELEKTRONOWĄ



RADIOTECHNIKA

RADIO TECHNIKA

WROCLAW UL. SILECKA 10 TEL. 40 72



ULTRASONIC FLAW DETECTOR
TYPE DI8-R

STAT

STAT

ULTRASONIC FLAW DETECTOR TYPE DI8-R

PRINCIPLE.

The Ultrasonic Flaw Detector - Type DI8-R is an efficient and reliable instrument for non-destructive tests as means for detecting any unhomogenicalities in solids especially ferrous and non-ferrous metals such as steel, alum, brass etc. It can also be used in testing, detecting flaws in other solids like porcelain, plastics materials etc. It serves for detecting flaws in shapes of gases, splits, porosity or faults in autogenous and electrical welding cohesion. The methods of ultrasonic flaw detection are based upon the sending of ultrasonic impulses into the specimen under the test. Those impulses reflected by the flaw are converted into electrical impulses which in turn appear on the screen of the cathode ray tube. After receiving the needed oscillogram and the adequate electronic scale the distance of the reflecting surface (the flaw) can be determined as well as its size. (Echo Technique). Electronic impulses can also be send and received from two opposite sides of the material's surface, and the weakening of the above mentioned impulses is produced when a flaw is situated in the path of the ultrasonic beam (the basic shadow technique).

TECHNICAL DATES:

1. Indicator:

As indicator the cathode ray tube - type 5BP1A is used with a diameter of 125 mm, electrostatical deviation and a green trace.

2. Receiver:

Wide band receiver with valves: 4X6AC7; 6AG7; DK11 works on wavelength from 0.8 to 6 MHz with a sensitivity not exceeding 15 μ V in the whole channel. Maximum amplification is 115 dB and the output amplitude ca 210 V which corresponds with the height of 70 mm impulses on the indicator.

3. Transmitter:

The transmitter generates damped oscillations on following frequencies: 0.8; 1.5; 3; 4.5 and 6 MHz, it is steered by synchronizing impulses. The width of H. F. impulses amounts correspondingly to the frequencies 8; 4.5; 2; 1.5 on 1 μ s. The transmitter works on the valve TG-1 - 0,1/1,3 and gives the voltage amplitude 200 V. The synchronizing valve is the type 6AC7.

4. Time Base Unit:

It consists of:

- synchronizing impulses generator; two-stages multivibrator with a repeating frequency of 220 Hz, the width of impulses is 2.5 mm.
- time base generator with a symmetrical output producing saw-tooth wave form voltage. The generator works on a basis of charging condenser and feed back system. The time base is continuously regulated from 35 to 2000 μ s. The voltage amplitude is 200 and 300 V.

- sweep distances' scale generator operating in Hartley's circuit excited to oscillations by a synchronizing impulse. Valves: 6AC7; 4X6NS7; 4XDK11.

5. Probes unit:

The Ultrasonic Flaw Detector - Type DI8-R is fitted with two probes units each consisting of a coaxial socket, concentric cable (length 1100 mm) and following changeable probes:

- Two - GNL-1 producing longitudinal waves as a converter a 20 mm in diameter X shaped crystal is used. Resonance frequency 4.5 MHz.
- two - GNL-2 producing longitudinal waves, as a converter a 35 mm in diameter X shaped crystal is used. Resonance frequency 1.5 MHz.
- GST - 1/70° and GST-1/45° producing transversal waves, as a converter a 10 mm in diameter barium titanate plate of resonance frequency 3 MHz is used.
- two QSL-1, the slanting covers mounted on the probes ONL-1 are serving for detection of flaws situated more than 70 mm below the surface.

6. Flaw detection:

By homogenous fine grain solids the instrument can detect with accuracy flaws with a reflecting surface of 1 m², located in the distance of 200 mm. The thickness and size of flaws in the direction of the ultrasonic beam is not of any meaning and can be in the range of microns.

7. Detecting range:

In steel the maximum possible detecting range reaches 4000 mm.

8. Testing methods:

The Ultrasonic Flaw Detector DI8-R can be adapted for tests with:

- two independent probes - transmitter-probe and receiver-probe.
- two transmitting-receiving probes.
- one transmitting-receiving probe.

9. Mains supply:

220 V 50 Hz; power consumption 140 VA; Valves: 2X2; EZ12; AZ21.

10. Weight:

approx. 28 kg (56 lbs)

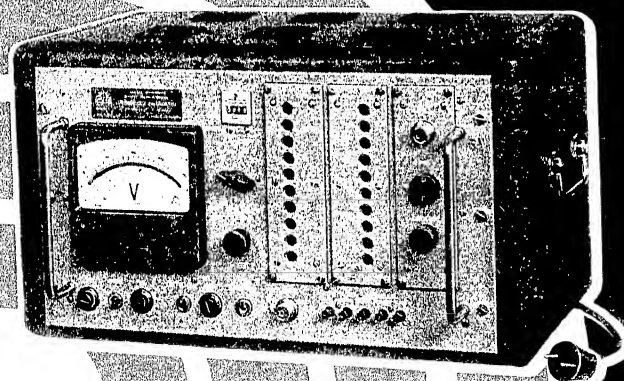
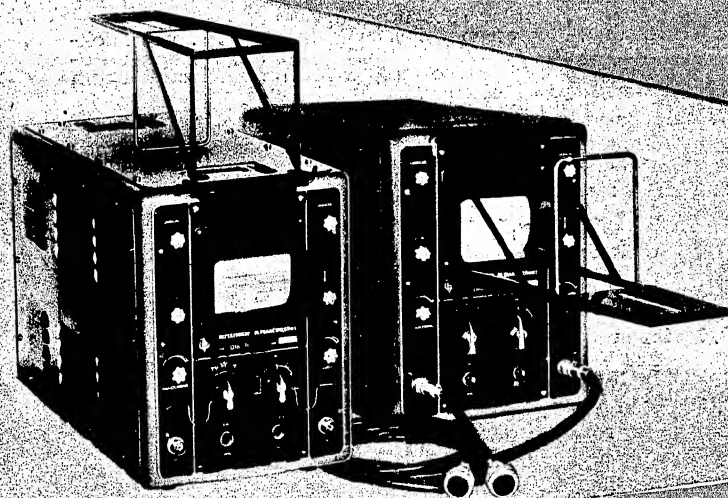
11. Principal dimensions:

335 mm X 260 mm X 470 mm deep.

12. Distributor:

BIURO ZBYTU SPRZETU
POMIAROWO-KONTROLNEGO
POZNAN, UL. WIELKA 21

Ideal brightness
and stability of the tra-
ce enables the use of a re-
cording camera which may be
mounted on a special construction
provided by the Makers of the
Flaw Detector - at the wish
of the client as an ad-
ditional equipment



Przełicznik
elektronowy
typ PD 56

STAT

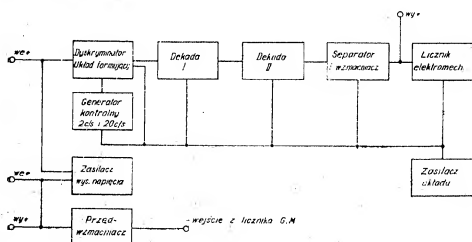
STAT

DANE TECHNICZNE

ZASTOSOWANIE

Zasilanie	200/220/230 V
Moc pobierana	150 VA
Cieężar netto	25 kg
Wymiary przelicznika	
a) w obudowie blaszanej	535×515×325 mm
b) w obudowie stojakowej	480×268×320 mm
Wymiary przystawki	100×83×48 mm
Impulsy mierzone	
a) ujemne	U _{min} = 0,1 v
b) dodatnie	U _{min} = 5,0 v
Czas rozdzielczy dla impulsów	
a) ujemnych	T _{min} = 20 μsek
b) dodatnich	T _{min} = 5 μsek
Napięcie stałe dla licznika Geigera-Müllera stabilizowane przy wahaniciach napięcia sieci w granicach od 180 do 240 V z dokładnością 1%, regulowane jest płynnie w pięciu podzakresach:	I 200—400 V II 350—600 V III 500—800 V IV 700—1200 V V 1100—1800 V

Licznik elektromechaniczny wyposażony jest w kasownik. Wymienne dekadki liczące wykonane są w układzie dziesiętnym. Otwory w płycie czołowej do mocowania w stojaku rozstawione są co 90 mm. Dyskryminator amplitudy pracuje prawidłowo w zakresie od 5 do 50 V i f_{max} = 200 kc/s. Do przelicznika dołącza się schemat blokowy przelicznika elektronowego typu PD-56



Przelicznik elektronowy typu PD-56 jest przystosowany do zliczania impulsów prądowych o dowolnym kształcie. Źródłem impulsów może być licznik Geigera-Müllera, licznik scyntylacyjny względnie fotopowielacz.

Łącznie z powyższymi źródłami impulsów przelicznik znajduje bardzo różnorodne zastosowanie w fizyce jądrowej, w radiochemii i radiobiologii, w przemyśle, w medycynie itp. W fizyce jądrowej, przy współpracy z odpowiednim typem licznika G.-M., przelicznik elektronowy znajduje zastosowanie do jakościowej i ilościowej analizy różnego rodzaju promieniowań, jak np. promieniowanie α; β; γ; x.

Ma to szczególne znaczenie przy badaniach naukowych izotopów promieniotwórczych, ich składu chemicznego itp.

W radiobiologii przelicznik wykorzystać można przy badaniach śladów promieniowania pochodzących od radioaktywnych izotopów w organizmach żywych, jak również przy badaniach efektów biologicznych promieniowań o dużej energii w organizmach żywych.

W przemyśle przelicznik elektronowy PD-56 może mieć wielorakie zastosowanie. Łącznie z fotopowielaczem może być wykorzystany do automatycznej kontroli ilościowej oraz sterowania określonych procesów produkcyjnych.

Przelicznik winien znaleźć zastosowanie w przemysłowych badaniach nie niszczących materiałów przy wykorzystaniu izotopów promieniotwórczych.

Dzięki szeroko rozbudowanemu zasilaczowi wysokiego napięcia, przelicznik PD-56 wykorzystuje się do zdejmowania charakterystyk liczników Geigera-Müllera.

Wykazane powyżej możliwości zastosowania przelicznika obejmują szerokie dziedziny nauki i praktyki, przy czym możliwości te z dnia na dzień się powiększają.

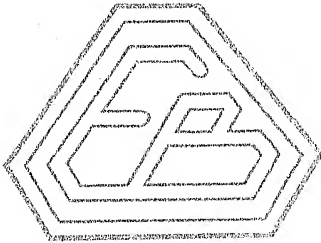
W ręku doświadczonego fachowca przelicznik PD-56 może oddać nieocenione usługi i być wykorzystany w różnych układach pomiarowych.

Wszystkim zainteresowanym wysyłamy na żądanie: schematy ideowe warunki techniczne katalogi

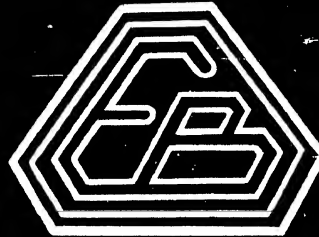
Poza tym Zakłady nasze produkują sprzęt radiometryczny, podzespoły radiowe jak: podstawki i przełączniki klawiszowe oraz niskonapięciowy sprzęt instalacyjny

ZAKŁADY
WYROBÓW
ELEKTROTECHNICZNYCH

• ELTRA •



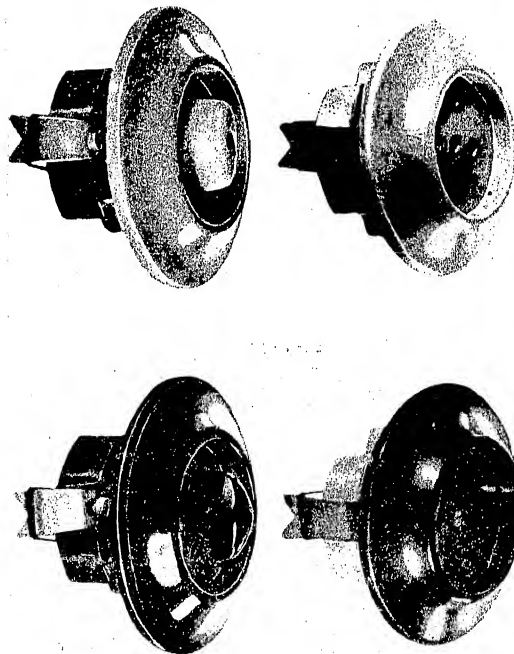
BYDGOSZCZ
UL. SOBIESKIEGO 1
TELEFON 25-22



ZAKŁADY WYROBÓW ELEKTROTECHNICZNYCH

» ELTRA «

BYDGOSZCZ, ul. Sobieskiego 1, tel. 25-22



Łączniki podtynkowe
3 A 250 V

Gniazda wtyczkowe
podtynkowe
10 A 250 V

Chcesz wiedzieć więcej?

BY
o?

STAT

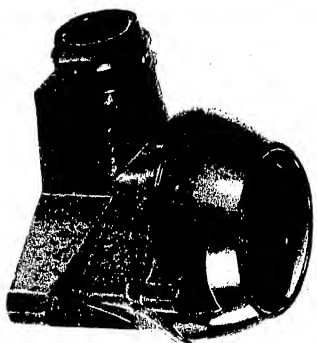
Produkujemy wyroby elektrotechniczne
m.in. napięciowe, jak: łączniki puszek
gniazda wtyczkowe, puszki od
instalacji, instalacje, instalacje
mieszkalne, mieszkalne, jak
mieszkalne

STAT

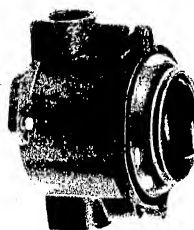
Sprzęt do instalacji szczelnych
przewodami kabelkowymi

Sprzęt do instalacji rurkami stalowymi
oraz przewodami kabelkowymi

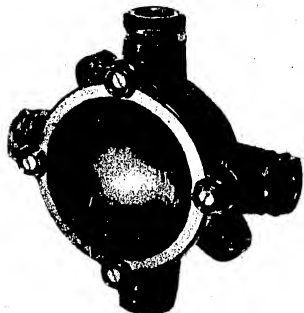
Łącznik
6 A 250 V



Łącznik
warstwowy
10 A 380 V



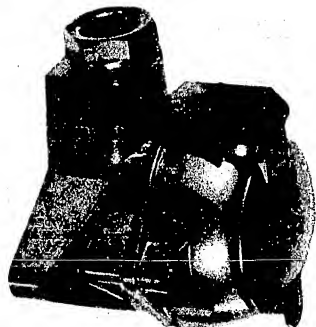
Puszka odgałęźna
2,5 mm² 380 V



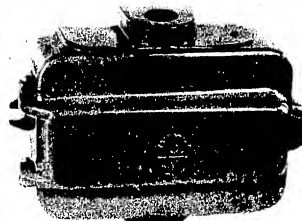
Gniazdo
wtyczkowe
i wtyczka
25 A 380 V



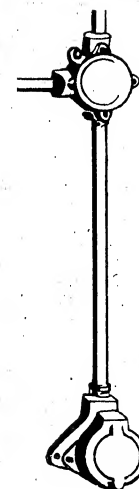
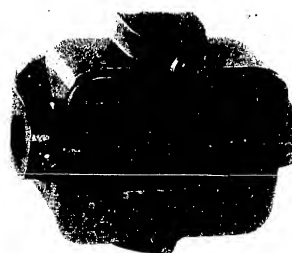
Gniazdo
wtyczkowe
6-10 A, 250 V



Skrzynka
bezpiecznikowa
60 A 500 V



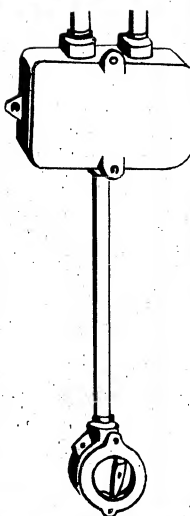
Puszka
odgałęźna
16 mm² 380 V



Sprzęt do instalacji szczelnych przewodami kabelkowymi przystosowany jest do pomieszczeń wilgotnych, jak piwnice, mleczarnie, galwanizownie itp.

zastosowanie
zastosowanie

Sprzęt do instalacji rurkami stalowymi oraz przewodami kabelkowymi przystosowany jest do pomieszczeń wilgotnych oraz tam, gdzie instalacja narażona jest na uszkodzenia mechaniczne, np. hale przemysłowe, w urządzeniach portowych itp.



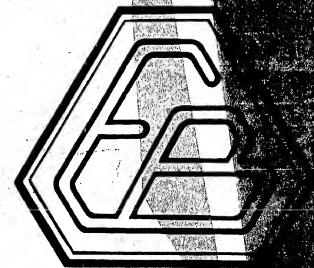
ZAKŁADY WYROBÓW ELEKTROTECHNICZNYCH BYDGOSZCZ

Zainteresowanym udzielamy wszelkich
dodatkowych informacji

Na żądanie przesyłamy:
katalogi,
rysunki,
warunki techniczne

Nasz adres:
ZAKŁADY WYROBÓW ELEKTROTECHNICZNYCH
BYDGOSZCZ
ul. Sobieskiego 1

PODSTAWKI LAMPOWE



• ELTRA •
ZAKŁADY WYROBÓW
ELEKTROTECHNICZNYCH
BYDGOSZCZ
UL. SOBIESKIEGO 1
TELEFON 25•22

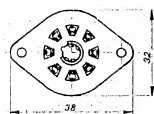
STAT

STAT

Podstawki naszego wyrobu zapewniają niezaganną pracę we wszelkiego rodzaju urządzeniach elektronowych

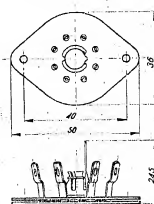


W najbliższym czasie zostanie uruchomiona produkcja podstawek typu Noval oraz miniaturowych i Noval w wykonaniu ha-resowym



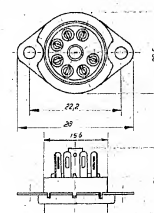
PI-0b

Podstawka 8-kontaktowa PI-0b, dla lamp o normalnym cokole loctal, jak: EBL21, EF22, 7C5, 7S7, ECH21 i innych
Materiał: tloczywo fenolowe



PI-0h

Podstawka 8-kontaktowa dla lamp o normalnym cokole loctal, jak: ECH21, EF22, 7C5, 7B6 i innych
Materiał: Getinaks (papier prasowany z żywicy fenolowo-krezolowej)



PM-1b

Podstawka 7-kontaktowa PM-1b dla lamp miniaturowych, jak: 1T4T, 1S5T, 1H33, ECC91, EF95 i innych
Materiał: tloczywo fenolowe o podwyższonych własnościach dielektrycznych

PODSTAWOWE CECHY NASZYCH PODSTAWEK TO:



Wysokie własności dielektryczne i odporność na wilgoć, uzyskane przez dobór wysokiej jakości materiałów



Niska oporność przejścia uzyskana dzięki srebrzeniu kontaktów



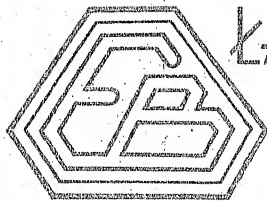
Pewność kontaktu i niewrażliwość na wibracje, zapewnione przez odpowiednią konstrukcję sprężyn kontaktowych i wykonanie ich z odpowiednio sprężystych materiałów



Duża żywotność przy zachowaniu wszelkich własności elektrycznych i mechanicznych, sprawdzonych w toku prób eksploatacyjnych



Podstawki dla lamp miniaturowych są szczególnie przystosowane do pracy przy wysokich częstotliwościach



ŁĄCZNIKI WARSTWOWE

na napięcia 250/380 V
i natężenia prądu 10, 25, 35, 60, 100 i 200 A

ZASTOSOWANIE ŁĄCZNIKÓW

Łączniki warstwowe możemy zalecać, ze względu na ich wysoką sprawność elektryczną i mechaniczną, do poważniejszych instalacji siły i światła, grzejnictwa i sygnalizacji, a poza tym, ze względu na możliwości zastosowania w nich różnych schematów działania, do wszelkich, nawet najbardziej skomplikowanych urządzeń łączeniowych dla prądów słabych i silnych.

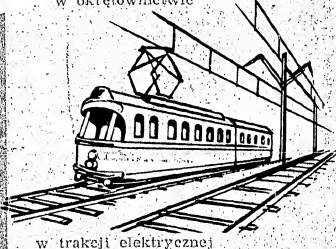
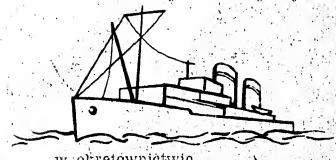
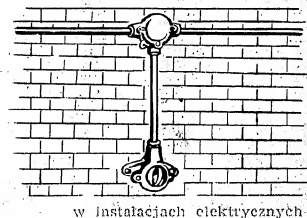
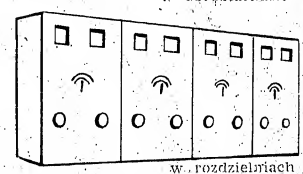
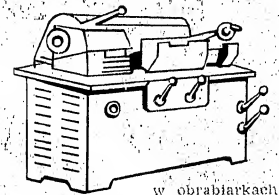
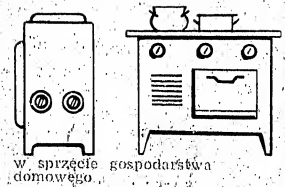
WŁASNOŚCI ŁĄCZNIKÓW

- Przerzut migowy mechanizmu łączeniowego
- Duża trwałość robocza, np. przy 25 A do 100 000 łączeń
- Częstość łączeń — do kilkunastu na godzinę
- Zdolność załączalna — do 8 In
- Zdolność wyłączalna — 1,25 In
- Zdolność do pracy w temperaturach od -40 do $+70^{\circ}\text{C}$
- Duża wytrzymałość mechaniczna
- Możliwość wykonania skomplikowanych układów przełącznikowych
- Możliwość przyłączenia przewodów aluminiowych
- Małe wymiary gabarytowe

BUDOWA ŁĄCZNIKÓW

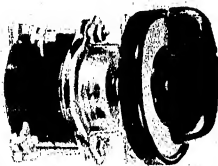
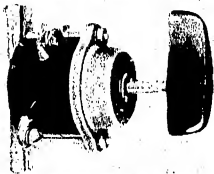
Łączniki warstwowe należą do typu łączników pokrętnych, lecz różnią się zasadniczo w swej konstrukcji od normalnych tym, że kontaktowe elementy włączające mieszczą się w oddzielnych, zamkniętych komorach. W każdej z komór umieszczone są oddzielnie dla każdego bieguna kontaktowe tarcze obrotowe z dwustronnym stykiem ślizgowym do bezpośredniego łączenia z zaciskiem mocującym przewody przyłączeniowe. Tarcze obrotowe wyposażone są w specjalne gaśniki łuku elektrycznego.

Łączniki warstwowe w zależności od ich przeznaczenia, tj. ilości biegunów względnie układu połączeń, składają się każdy z odpowiedniej ilości oddzielnych warstw łączeniowych zmontowanych i połączonych bezpośrednio na wspólnej osi. Dla obracania (przez wspólną ośkę) tarcz kontaktowych z uwzględnieniem momentu załączenia lub wyłączenia i ograniczenia przeskoiku, służy specjalny mechanizm przerzutowy bardzo solidnej i mocnej konstrukcji, gwarantujący wysoką mechaniczną trwałość działania łącznika.



ELTRA · ZAKŁADY WYROBÓW ELEKTROTECHNICZNYCH · BYDGOSZCZ

RODZAJE ŁACZNIKÓW:



nej
(tylko do 25 A)

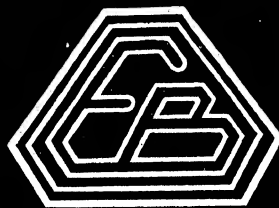


wej szczelnej dla in-
stalacji rurkami sta-
lowymi
do 35 A



wej szczelnej do roz-
dziel-
nych
80 i 100 A

Na żądanie wysyłamy
szczegółowe katalogi



ŁĄCZNIKI WARSTWOWE

*znajdą
zastosowanie*



STAT

ELTRA

ZAKŁADY WYROBÓW ELEKTROTECHNICZNYCH
BYDGOSZCZ

STAT

STAT

RADIO TECHNIKA

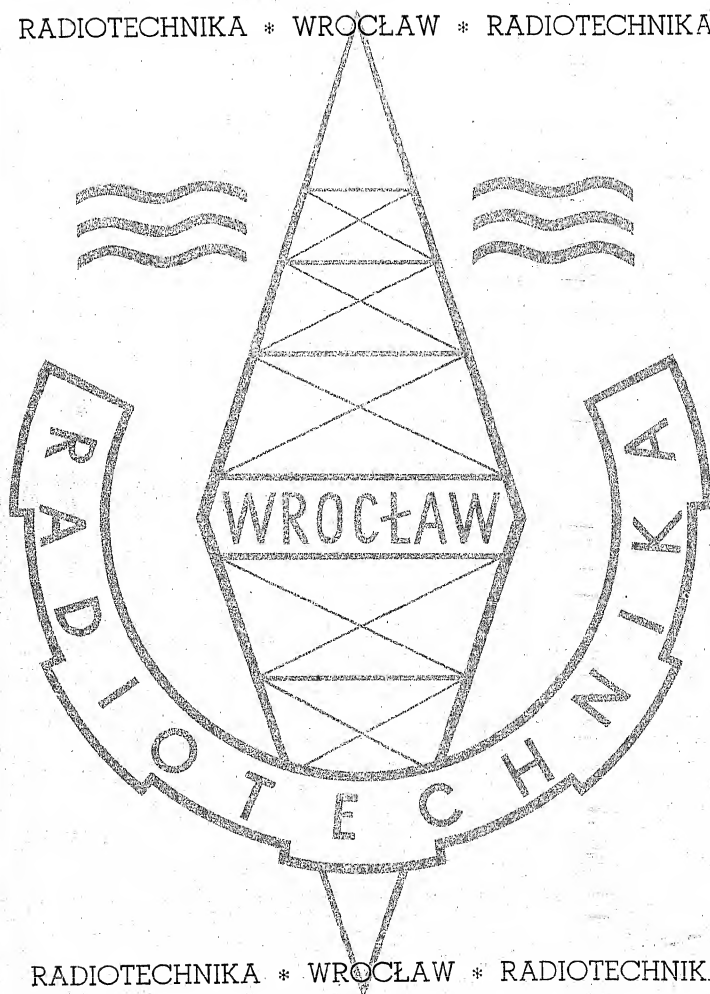
WROCŁAW · UL · SIENKIEWICZA · NR · 6 · TEL · 49-72



MIERNIK CZĘSTOTLIWOŚCI
TYP MC-1

STAT

RADIOTECHNIKA * WROCLAW * RADIOTECHNIKA



MIERNIK CZĘSTOTLIWOŚCI TYP MC-1

OPIS OGÓLNY

Miernik częstotliwości MC-1 jest częstotściomierzem o odczycie bezpośrednim.

Służy do pomiarów częstotliwości przebiegów elektrycznych w zakresie od 5 c/s do 500 kc/s i napięciu 0,1 V do 50 V.

Wskazania są niezależne od kształtu i wielkości napięcia.

Przeznaczony jest do laboratoriów naukowych, przemysłowych i szkolnych, oraz ma szerokie zastosowanie w elektrotechnice przemysłowej.

Zasadniczy układ składa się z trzech stopni wzmacniających i formujących napięcie do ustalonego kształtu, oraz z elementu różniczkującego i woltomierza lampowego w klasie C.

Część zasilająca posiada stabilizację napięć anodowych. Schemat i wykonanie układu zapewniają bardzo dokładną pracę.

DANE TECHNICZNE:

Zakresy częstotliwości: 0—50 Hz, 0—150 Hz, 0—500 Hz.
0—1,5 kHz, 0—5 kHz, 0—15 kHz.
0—50 kHz, 0—150 kHz, 0—500 kHz.

Zakresy
badanych napięć: 0,5—10 V.
5—50 V.

Błąd: 2%

Zasilanie: 220 lub 125 V 50 c/s.

Lampy: 2×6AC7, 2×EBL21, AZ12, STV280/40.

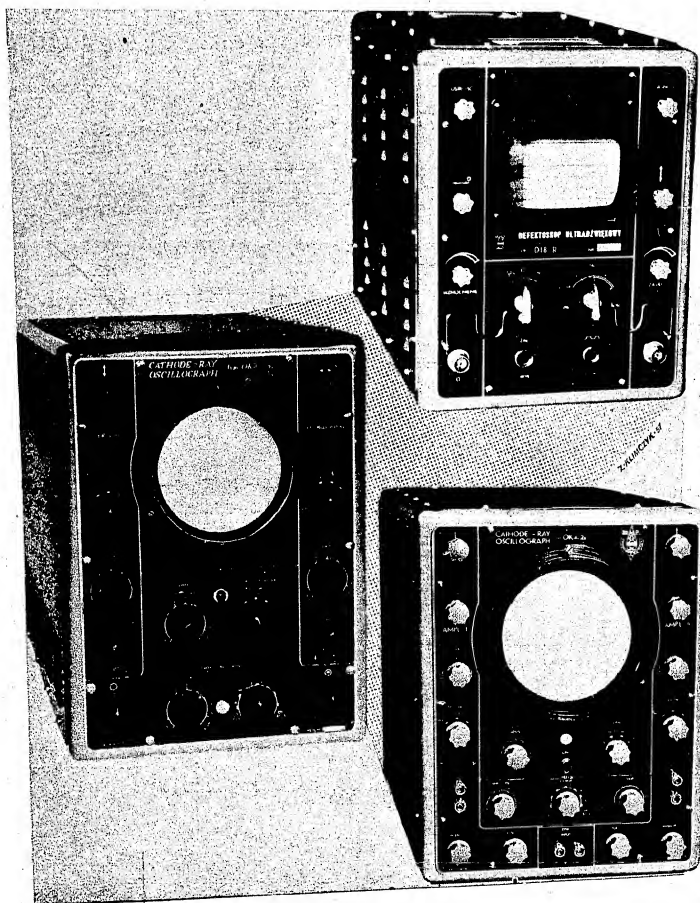
Waga: 10,8 kg.

Cena:

DYSTRYBUTOR: BIURO SPRZĘTU TELERADIOTECHNICZNEGO
WARSZAWA, UL. NOWOGRODZKA 50

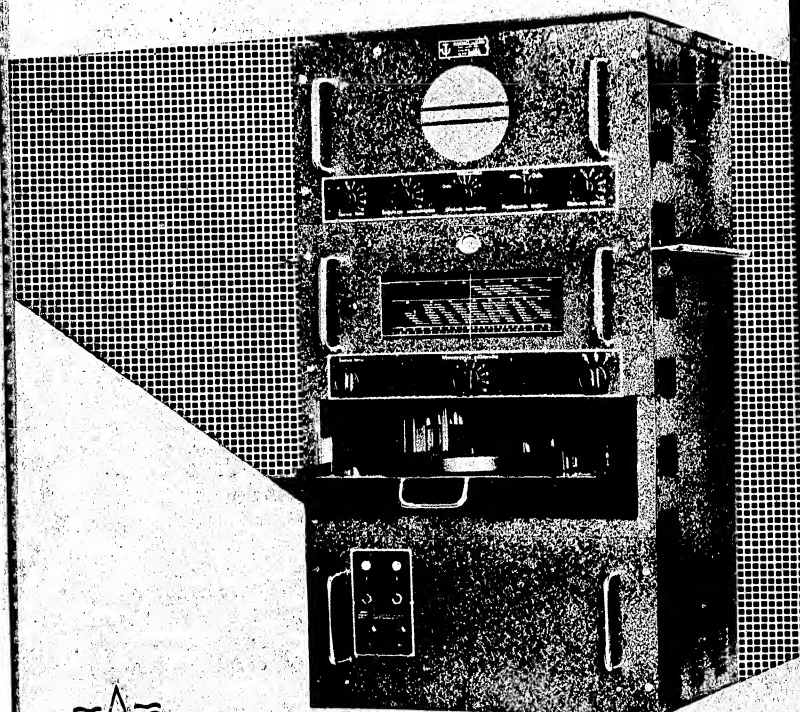
POLECAMY

APARATURE ELEKTRONOWA
OSCYLOGRAFY * DEFECTOSKOPY
WILGOTNOŚCIOMIERZE SIECIOWE
I-BATERYJNE * WZMACNIACZE AKU-
STYCZNE * SPRZĘT POMIAROWY
DLA ELEKTROTECHNIKI SAMOCHODOWEJ



RADIO TECHNIKA

STAT



ZESPÓŁ WZMACNIAKOWY
TVP FC 100-U3

STAT

O P I S

Zespół wzmacniakowy FC 100-U3 składa się ze wzmacniacza 100 W, odbiornika radiowego, adaptera elektrycznego, głośnika kontrolnego oraz zasilacza. Całość zmontowana jest w panelu z blachy stalowej pokrytej lakierem krystalicznym w kolorze czarnym lub ciemno stalowym. Zestaw wykonany jest bardzo estetycznie i harmonizuje z każdym nowoczesnym wnętrzem.

PRZEZNACZENIE ZESPOŁU FC 100-U3

Zespół FC 100-U3 jest urządzeniem uniwersalnym, przeznaczonym do pracy w radiowęzłach lokalnych - jednoprogramowych. Szczególnie polecanym jest stosowanie go dla radiofonizacji szkół, przedszkoli, szpitali, hal produkcyjnych, pomieszczeń biurowych, świetlic, stołówek, lokali rozrywkowych, wolnych przestrzeni oraz tam wszędzie, gdzie zainstalowana moc głośników nie przekracza 100 W. Dzięki stosunkowo małym wymiarom gabarytowym i odpowiedniej konstrukcji nadaje się do instalowania w dowolnym pomieszczeniu, odpowiednio suchym, o temperaturze nie przekraczającej -20°C i $+50^{\circ}\text{C}$. Może więc pracować np.: w centrali telefonicznej, sekretariacie, portierni, świetlicy, hali produkcyjnej itp. Instalowanie zespołu FC 100-U3 nie wymaga żadnych specjalnych konstrukcji wsporczych i zasilania z wyodrębnionych obwodów instalacji oświetleniowej.

Wzmacniacz ustawia się na normalnym stole biurowym i zasilą się z gniazda wtykowego instalacji oświetleniowej 220 lub 110 V. Obsługa zespołu również nie wymaga specjalnych kwalifikacji. Wystarczy by obsługujący zapoznał się z instrukcją i ściśle jej przestrzegał. Zespół FC 100-U3 przystosowany jest także do pracy z mikrofonem krystalicznym, dynamicznym lub pojemnościowym.

DANE TECHNICZNE

Odbiornik radiowy

Klasa: 6-cio obwodowa superheterodyna z okiem magicznym
Zakresy falowe: krótki, średni i długi
Częstotliwość pośrednia 465 kc/s
Czułość w odniesieniu do 50 mW mocy użytkowej - 50 μV
Automatyczna regulacja siły z opóźnionym działaniem
Lampy: 2×ECH21, EBL21, 6ES, AZ1
Zasilanie 220 lub 110 V - 50 c/s.

Wzmacniacz 100 W

Moc wyjściowa 80 W
Zniekształcenie nieliniowe - 10%
Zniekształcenie liniowe - 50 c/s - 8 kc/s \pm 3db
Czułość na wejściu adaptera - 80 mV
Czułość na wejściu mikrofonu - 7 mV
Oporność wejściowa na zaciskach adaptera - 100 k Ω
Oporność wejściowa na zaciskach mikrofonu - 500 k Ω
Poziom szumów - 51 db
Napięcie wyjściowe - 120 lub 30 V
Lampy: 4×6P3, 6N7, 2×EF22
Zasilanie: z odrębnego zasilacza anodowego i żarzeniowego

Zasilacz wzmacniacza FC 100-U3

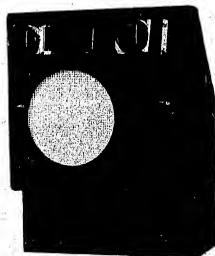
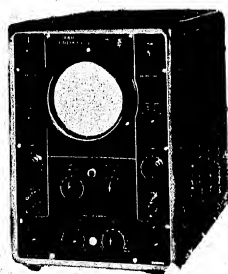
Napięcie sieci 220 lub 110 V 50 c/s
Napięcie anodowe: + 480 V - 280 mA =
+ 300 V - 10 mA =
- 60 V - 1 mA =
Napięcia żarzeniowe: 6,3 V - 3,9 A
6,3 V - 11 A
4 V - 11 A
4 V - 4,4 A
6,3 V - 0,3 A

Lampy: 2×AZ4, AZ1, 6H6, 2 żarówki sygnalizacyjne 6,3 V, 0,3 A

Adapter elektryczny

Typ ZISPO - W7.8-1
Silnik: 120 lub 220 V, 8 W, 50 c/s, 78 - 45 - 33 1/2 obr/min
Główce: magnetyczne, wymienne dla płyt z nagraniem normalnym i mikrorówkowym
Czułość - 300 - 400 mV
Charakterystyka częstotliwości: 40 - 5000 c/s \pm 5 db.
Wymiary gabarytowe zespołu FC 100-U3
Wys. 930, szer. 500 mm, głębokość 350 mm (bez uchwytów)
Waga 65 kg
Pobór mocy z sieci elektr. 220 Volt - 460 VA
Cena:
Dystrybutor:

Karl, Wrocław - D/538-4-57 (F-13) 1:500



POLECAMY
APARATURĘ
ELEKTRONOWĄ

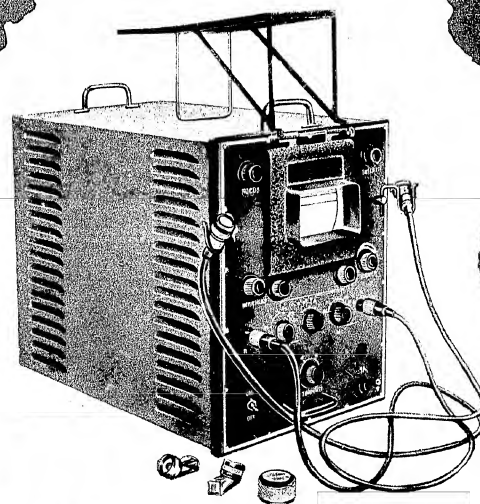
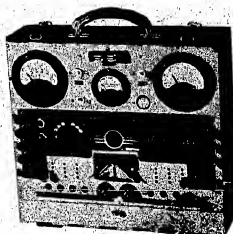
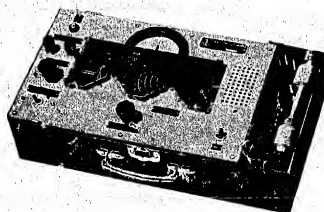
*
OSCYLOGRAFY

*
DEFEKTOSKOPI

*
WILGOTNOŚCIOMIERZE
SIECIOWE I BATERYJNE

*
WZMACNIACZE
AKUSTYCZNE

*
SPRZĘT POMIAROWY
DLA ELEKTROTECHNIKI
SAMOCHODOWEJ



ULTRASCHALL-WERKSTOFFPRÜFGERÄT
(DEFEKTOSKOP)
Modell DI-8

VARIMEX

ULTRASCHALL-WERKSTOFFPRÜFGERÄT (DEFEKTOSKOP) Modell DI-8

Das Ultraschall-Werkstoffprüfgerät DI-8 bedeutet einen weiteren Fortschritt in der Serie der dauernd vervollkommenen Defektoskope vom Typ DI. Als wesentliche Verbesserungen des Defektoskopes DI-8 gegenüber dem Modell DI-5 (siehe auch unser Prospekt Nr. 6010 PN) sind folgende zu erwähnen:

- A) Die Möglichkeit, mit einem Sendetastkopf und einem anderen Empfangstastkopf, mit einem Sende- und Empfangstastkopf oder mit zwei Sende- und Empfangstastköpfen zu arbeiten. Die letzte Möglichkeit lässt z.B. eine gleichzeitige Untersuchung des Musters und des Prüflings oder eine Kontrolle des Kontaktes des Tastkopfes mit der Oberfläche des geprüften Gegenstandes bei Prüfungen von Schweißnähten mit Winkeltöpfen zu.
- B) Ausrüstung des Apparates mit 4 Arten von Tastköpfen wie folgt:
 - 1) Typ GNL-1, der die Längswellen senkrecht zum Material einführt; Umschaltbare Frequenzen in einem Bereich von 0,8 bis 6 MHz; Quarzumwandler \varnothing 20 mm.
 - 2) Typ GNL-2, der die Längswellen senkrecht zum Material einführt; Umschaltbare Frequenzen in einem Bereich von 0,8 bis 1,5 MHz; Quarzumwandler \varnothing 35 mm; (dieser Kopf ist bei Anwendung niedrigerer Frequenzen günstiger als der Kopf GNL-1).
 - 3) Typ GST-1/45, der die Querwellen unter einem Winkel vom 45° zur Normale (bei Stahl) einführt; Frequenz 1,5 und 3 MHz; Bariumtitanatumwandler \varnothing 10 mm.
 - 4) Typ GST-1/70 wie Pos. 3, jedoch beträgt hier der Richtwinkel der Wellen 70°.
- C) Anwendung von 5 Frequenzen.
- D) Ausrüstung des Gerätes: Universaler Handgriff für Photoapparat, wodurch das Photographieren der Oszillogramme mit jedem beliebigen Photoapparat ermöglicht wird.

Technische Angaben

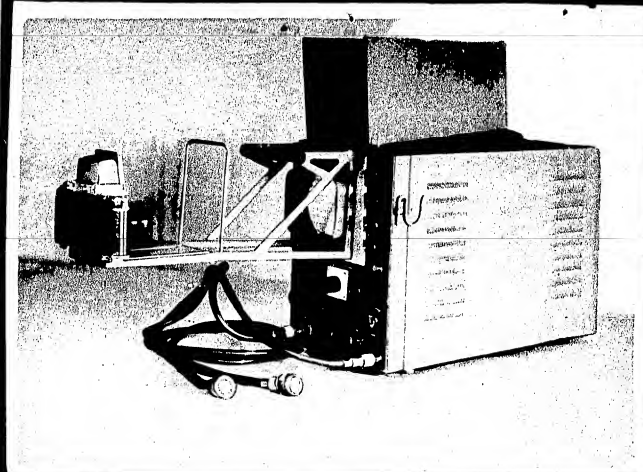
- | | | |
|--|----------------------|--------------------------|
| Min. Stärke des Prüflings | | 2,5 cm |
| a) beim Impulsverfahren | | |
| b) beim Durchstrahlungsverfahren | | praktisch beliebig klein |
| Max. Stärke des Prüflings | | |
| (je nach Art des zu prüfenden Stoffes) | | bis 5 m |
| Kleinste Oberfläche der nachweisbaren Fehlstelle (je nach der Tiefe der Fehlstelle sowie der Glätte der Prüflingsoberfläche) | | |
| in einer Entfernung von 0,2 m vom Tastkopf | | 1 mm ² |
| Min. Stärke der nachweisbaren Fehlstelle (in Richtung des Ultraschallwellenbündels) | | praktisch beliebig klein |
| Lichtskalenteilung | | |
| a) beim Impulsverfahren (in Stahl) | | 20 cm |
| b) beim Durchstrahlungsverfahren (— — —) | | 40 cm |
| Ultraschallwellenfrequenz | 0,8; 1,5; 3; 4,5 und | 6 MHz |
| Durchmesser des Oszilloskopschirmes | | 120 mm |
| Länge der Tastkopfschlusskabels | | 120 cm |
| Netzanschluss (umschaltbar) | 220 oder 120 V; | 50 Hz |
| Eigengewicht (mit Tastköpfen) | | 32 kg |
| Aussenabmessungen | | 50 × 33 × 55 cm |
- Bei Bestellung übersenden wir eine genaue Bedienungsanweisung sowie ein elektrisches Schaltschema.

Konstruktionen — und Massänderungen vorbehalten



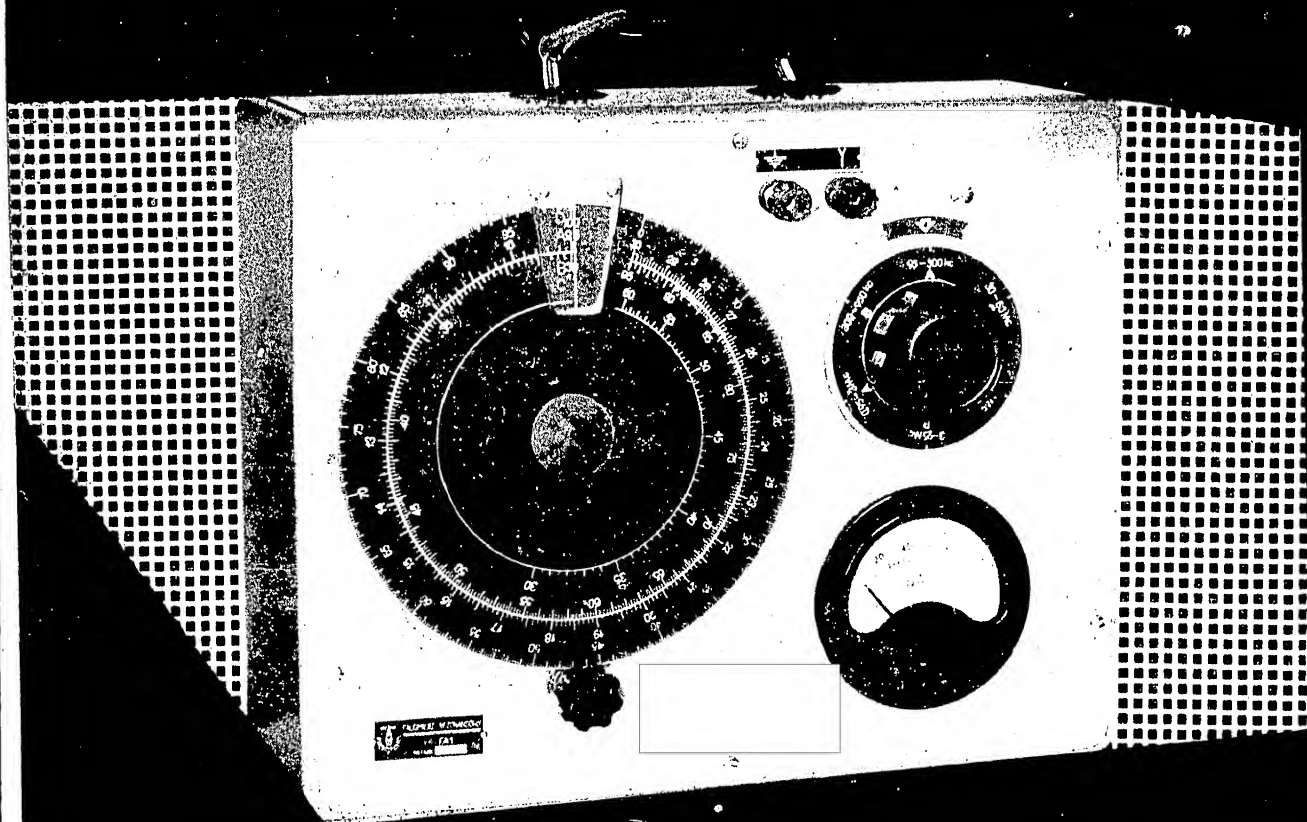
ALLEINEXPORTEUR
VARIMEX
POLNISCHE AUSSENHANDELSGESELLSCHAFT
WARSAWA, WILCZA 50/52
POSTFACH 263
DRAHTANSCHRIFT: VARIMEX WARSAWA

POLNISCHER AUSSENHANDELSVERLAG — WARSAWA
Gedruckt in Polen
in ŁÓDŹ



RADIO TECHNIKA

WROCŁAW · UL · SIENKIEWICZA · NR · 6 · TEL · 49-72



STAT

FALOMIERZ PRECYZYJNY FA-1

Falomierz precyzyjny FA-1 służy do pomiarów częstotliwości o zakresie od 95 kc/s do 60 Mc/s.

Przeznaczony jest do pomiarów generatorów i nadajników wielkiej częstotliwości.

Przyrząd składa się ze strojonego obwodu rezonansowego i ze wskaźnika rezonansu z prostownikiem germanowym.

Pomiar sprowadza się do dostrojenia obwodu rezonansowego do częstotliwości badanego urządzenia i odczytania jej na odpowiedniej skali.

Przyrząd nie wymaga zasilania z obcego źródła prądu stałego lub zmiennego. — Jest mały i lekki, oraz bardzo prosty w obsłudze.

DANE TECHNICZNE

Zakres częstotliwości: 95 kc/s do 60 Mc/s
w sześciu podzakresach
95—300 kc/s; 300—950 kc/s;
950—3000 kc/s;

3 Mc/s—9,5 Mc/s; 9,5 Mc/s—30 Mc/s;

30 Mc/s—60 Mc/s;

Czułość: 0,1 V na wejściu zapewnia dokładny odczyt

Dokładność: $\pm 2\%$ na podstawie odczytu na skali

$\pm 0,25\%$ na podstawie odczytu z tablic

Lampy: Dioda germanowa typ DK 11 100 V

Wymiary: 170×270×350

Waga: 6,5 kg

Cena:

DYSTRYBUTOR:

BIURO ZBYTU SPRZĘTU TELE-RADIOTECHNICZNEGO
WARSZAWA, UL. NOWOGRODZKA 50

POLECAMY

APARATURE
ELEKTRONOWA

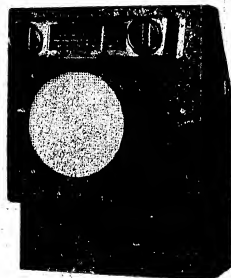
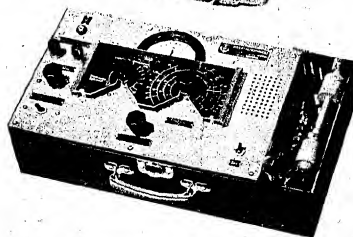
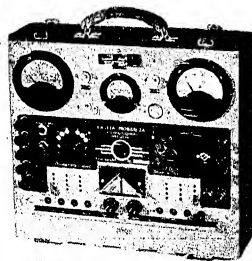
OSCYLOGRAFY

DEFEKTOSKOPY

WILGOTNOŚCIOMIERZE
SIECIOWE I BATERYJNE

WZMACNIACZE
AKUSTYCZNE

SPRZĘT POMIAROWY
DLA
ELEKTROTECHNIKI
SAMOCHODOWEJ



Z. O. M. P.
POLITECHNIKA ŚLĄSKA
Gliwice - Poland



EXPORT AGENTS: ELECTRIM Ltd.
WARSZAWA, CZACKIEGO 15/17
Telegr. Addr. Electrims-Warszawa

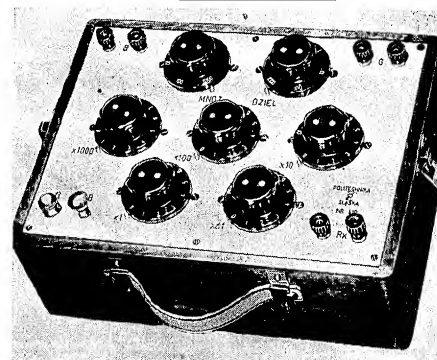
WHEATSTONE BRIDGE

Mod. MW 53

Measuring Range: 1 Ω to 1 M Ω

Accuracy of Measurement: $\pm 0,1\%$

Dimensions: 230 \times 330 \times 115 mm Net weight: 3,5 kg



This bridge is a portable and laboratory type; it has low-contact resistance rotary switches and manganin coils with excellent permanency of calibration. The accuracy of single resistance units is $\pm 0,03\%$ with the exception of those below 10 Ω , whose accuracy is $\pm 0,1\%$. An external source of current (a battery) and an external galvanometer are required. The bridge may be used as a simple decade resistance box.

C. 17/57

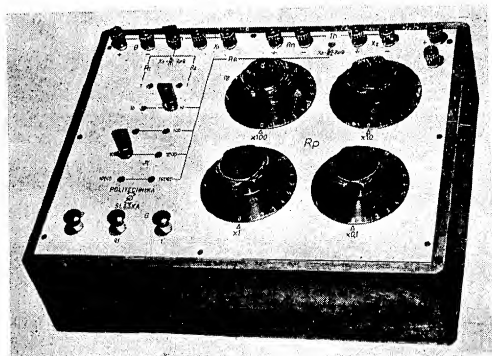
PRECISION KELVIN - WHEATSTONE BRIDGE Mod. MWT 60

Ranges: as a Kelvin bridge: 10^{-6} to $10^2 \Omega$
as a Wheatstone bridge: 1 to $10^6 \Omega$

Accuracy of measurement:
as a Kelvin bridge: $\pm 0,5\%$ to $\pm 0,05\%$
as a Wheatstone bridge: $\pm 0,1\%$ to $\pm 0,05\%$

Dimensions: $430 \times 330 \times 185$ mm

Nett weight: 9 kg



This combined Kelvin-Wheatstone bridge is designed to cover nearly all precision resistance measurements encountered in the laboratory and test-room. It has low contact resistance rotary switches of novel design; the resistance coils are wound with manganin.

An external source of current (a battery), a set of standard resistances (see page 6 of this pamphlet) and a galvanometer (see page 7) are required.

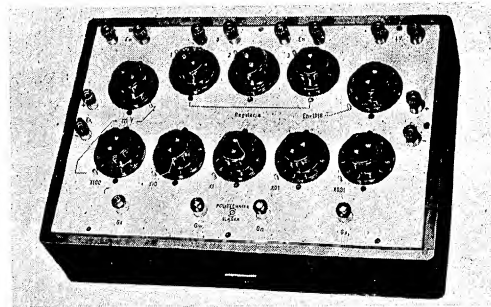
PRECISION LABORATORY POTENTIOMETER Mod. K. S. 54

Measuring ranges: 1000 mV; 100 mV; 10 mV
in steps from $10 \mu V$ to $0,1 \mu V$

Accuracy of measurement: $\pm 0,05\%$

Dimensions: $435 \times 280 \times 150$ mm

Nett weight: 6,5 kg



A precision potentiometer has been designed in a small wooden case, including standardizing circuit, a 4-way switch selecting one of four external test circuits, a novel galvanometer key providing two galvanometer sensitivities and a range switch. A proper galvanometer (see page 8), a standard cell (page 7), a source of current (a battery) are connected externally.

A volt ratio box is available (see page 4) for voltage measurement and standard resistances (page 6) for current measurement.

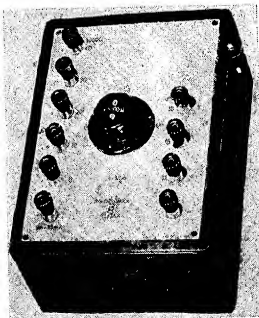
VOLT RATIO BOX

Mod. DN 54a

Volt range up to 500 V
 Accuracy of adjustment $\pm 0,02$ V
 Permissible current: 10 mA

Dimensions: 245 \times 180 \times 145 mm

Nett weight: 1,5 kg

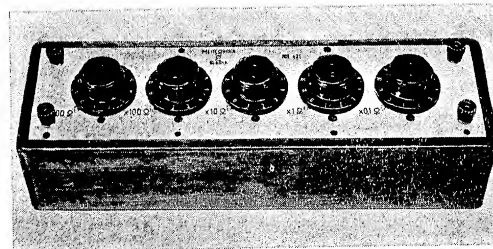


This Volt Ratio Box has tapplings brought out at 10, 20, 30, 40 and 50 kilo-ohms and a rotary switch with 10 steps tapping 1000 Ω each, what enables pressure measurement up to 500 V in steps of 10 V. Potential terminals are at 1 V.

DECADE RESISTANCE BOXES

Mod. DP 59

Decade steps from 0,1 to 10 000 Ω
 Accuracy of adjustment $\pm 0,05\%$ or ± 5 m Ω
 whichever is less *)
 Maximum load per step: 0,25 W



The resistance coils are wound with manganin wire and carefully seasoned. Low contact resistance rotary switches have been applied. The maximum permissible frequency without substantial increase of inaccuracy: 1000 c/s.

Normally available sets:

No of dials	Mod.	Dimensions in mm	Nett weight kg
1	OD 1	120 105 105	0,5
4	OD 4	120 130 350	1,7
5	OD 5	120 130 410	2,15
6	OD 6	120 130 490	2,65

*) The resistances 10 000 Ω are $\pm 0,1\%$.

STANDARD RESISTANCES

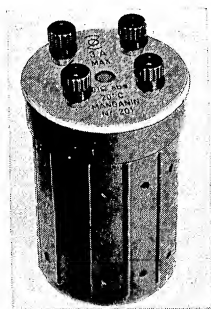
Resistance (ohms):	Accuracy:	Model:
1 000		
100	0,01 %	RN 57
10		
1		
0,1		
0,01	0,03 %	RN 58
0,001		

The resistances are wound with MANGANIN

Maximal load: 1 W in air, 10 W in petrol or oil bath

Height: 150 mm

Nett weight: 0,35 kg



These standard resistances are designed primarily as accessories to the Kelvin-Wheatstone Bridges and Precision Potentiometers, but they may be used for other purposes too. The resistance coils up to 0,1 Ω are selfsupporting, those of higher value are wound on porcelain supports. They are carefully aged. The resistances are mounted in bakelite cases.

WESTON STANDART CELLS

Mod. OH 62 and Mod. OP 65

Height: 130 mm

Nett weight: 0,30 kg



The standard cells Mod OH 62 are of normal design, H-shaped, saturated, of high permanence adequate for high precision laboratory work. They are mounted in bakelite cases.

The cells Mod Op 65 are of so called „industrial“ type designed to be built into transportable instruments, like potentiometers, automatic potentiometers etc.

REFLECTING GALWANOMETERS

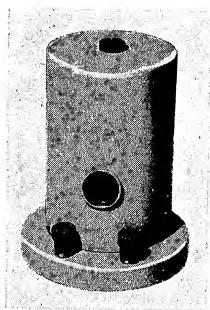
Mod. GZ 56-J, E, N

Three standard models are made and typical performance figures are:

Mod.	J	E	N
Sensitivity (Amps per mm at 1 m)	$3 \cdot 10^{-9}$	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-8}$
Coil resistance (Ω)	5 000	6,5	150
Resistance for Critical Damping (Ω)	40 000	15	1 500
Period (sec.)	1	1	1

Height 160 mm

Nett weight 1 kg



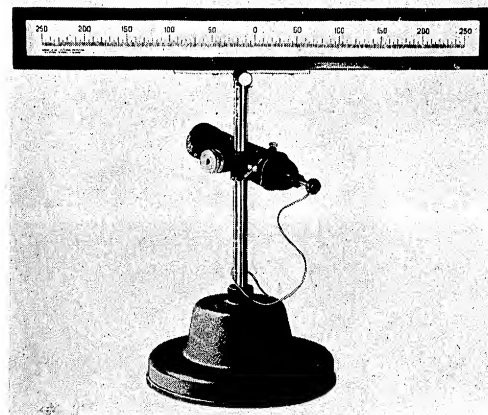
The coil of these galvanometers is taut suspended. The standard lens fitted is suitable for scale distance of 1 m. For special purposes lenses for other working distances can be put in.

SCALE AND LAMP STAND FOR GALWANOMETERS

Mod. SG 63

Total height 600 mm

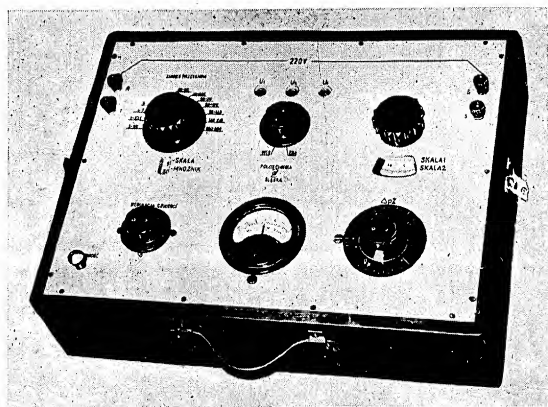
Nett weight 6,5 kg



Semi-transparent scale and lamp stand, with arrangement for adjusting scale horizontally and vertically, with transformer built in the stand to suit any main's pressure. Length of the scale: 500 mm, scale divisions are: 250—0—250.

TRANSFORMER RATIO METER - KELLERS TYPE Mod. KK 55

Ratio range from 1 to 35
Accuracy of measurement $\pm 0,2\%$
Dimensions: 525 \times 395 \times 190 mm Nett weight: 15 kg



This instrument is designed to provide simple means of measuring turns ratio of power transformers. It is used by transformer manufacturers and repair workshops for normal testing. The range of ratio measurement can be easily extended up to 1:3500 by means of auxiliary transformers.

WULF'S STRING ELECTROMETER Mod. EW 52

Maximal sensitivity 2 mV per division
Self capacity ca 3 pF
Measuring range up to 1000 V
Total height: 440 mm Nett weight: 2,7 kg



This electrometer has an effective temperature compensation. The temperature fluctuation of 10°C causes a sensitivity change of merely about 20%. The scale divisions are 75—0—75.

PORTABLE GM-COUNTER
(Gamma-Radiation Monitor)

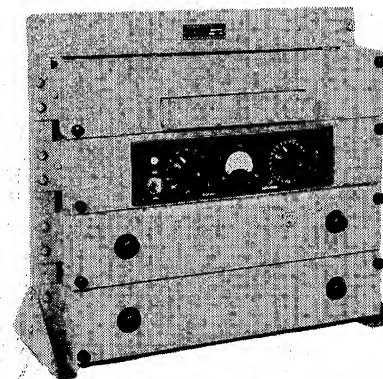
Overall sizes: 190 × 115 × 80 mm

Nett Weight 1,1 kg
(with batteries)

This Monitor is intended for geological search of gamma-radiating substances. It can be used also for control of persons, rooms and instruments which were in contact with radioisotopes.

The Monitor is fitted with headphones and uses a miniature 67,5 V battery and a 1,5 V dry cell.

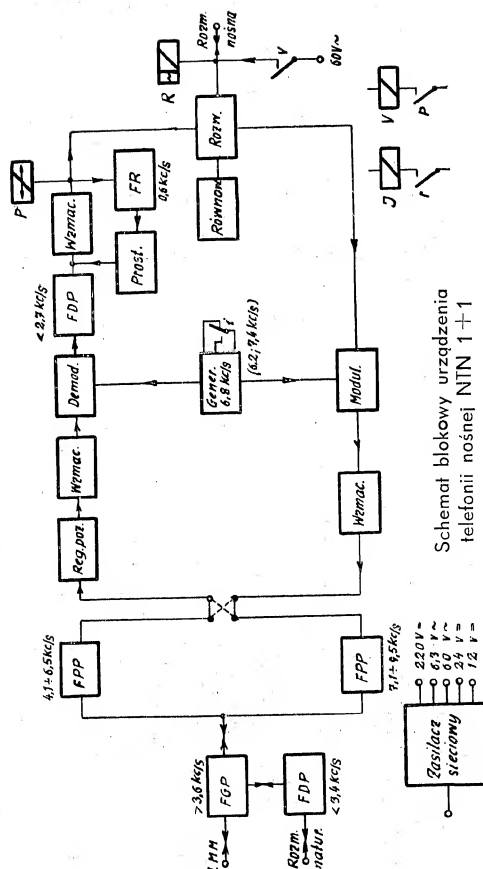
Zakłady Produkcji Pomocniczej Łączności Ł-3
POZNAŃ, UL. GŁOGOWSKA 19. TEL. 6-14-31



Urządzenie telefonii nośnej Typ NTN 1+1

STAT

STAT



Ponadto urządzenie wyposażone jest w układ umożliwiający przenoszenie impulsów (np. tarczy numerowej).

Dane techniczne

a) Dane ogólne

- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| 1. Ilość dodatkowych rozmów | 1 |
| 2. Zakres częstotliwości | 4,1 — 9,5 kHz |
| 3. Przenoszone pasmo rozmówne | 0,3 — 2,7 kHz |
| 4. Częstotliwość nośna (generatora) | 6,8 kHz |
| 5. Dolne pasmo (kierunek „A—B”) | 4,1 — 6,5 kHz |
| 6. Górne pasmo (kierunek „B—A”) | 7,1 — 9,5 kHz |
| 7. Regulacja poziomu potencjometrem | 24 × 0,2 N |

b) Wartość poziomów

- | | |
|--|-------------|
| 1. Poziom nadawania częstotliwości wysokiej: | |
| normalny | 0,7 — 0,8 N |
| przy zewie | 1,5 N |
| 2. Najniższy poziom odbierany: | |
| normalny | — 3,5 N |
| jeszcze odbierany | — 4,5 N |
| 3. Tłumienność pokonywana przez urządzenie: | |
| normalna | 4 N |
| największa | 5 N |

c) Zasilanie

- | | |
|--|-------|
| 1. Napięcie sieci | 220 V |
| 2. Dopuszczalne wahanie napięcia sieci | 10 V |
| 3. Częstotliwość napięcia sieci | 50 Hz |
| 4. Pobór mocy jednego stojaka | 25 W |

d) Lampy: 4 × 6AC7

Wymiary: 550 × 510 × 290 mm

Waga: 50 kg.

ZGL Wrocław z 306



VARIMEX

POLSKIE
TOWARZYSTWO
HANDLU
ZAGRANICZNEGO

Listado

Si

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

z dnia

nazw znak

DETECTOSCOPE DI-10

- 1/ Fréquence de travail: 0,4 0,8 1,5 3,0 4,5 6,0 MHz - pour têtes normales
Fréquence de travail: 1,5 3,0 MHz - pour têtes obliques
- 2/ Possibilité de travail avec 1 ou 2 têtes, ou les 2 têtes simultanément - chacune d'elles travaillant individuellement comme sondes d'émission-réception
- 3/ Régulation de la largeur d'impulsion émise
- 4/ Régulation courante de l'échelle
- 5/ Régulation de l'interruption du signal du côté des bruits
- 6/ Point mort: 1,5 cm.
- 7/ Indicateurs d'épaisseur, électronique, 50 cm et 5 cm.
- 8/ Appareil de mesure d'épaisseur de tôle - étendue de 4-60 mm répartition d'étendues: 3 graduations.
- 9/ Régulation de la clarté stable de la division élémentaire, sur l'écran
- 10/ Régulation de la clarté du flux d'éclairage projeté sur la carte photographiée avec les épreuves données
- 11/ Poids sans équipement: env. 15 kg.
Poids avec équipement: 17,5 kg.
- 12/ Dimensions: 200 x 280 x 450 mm
- 13/ Equipement:

a/ cache d'écran - petite	1 pce.
b/ " " grande	1 " "
c/ accessoire photo ajusté	1 " "
d/ câble de haute fréquence	2 " "
e/ têtes normales GNL-1	2 " "
f/ tête normale GNL-2	1 " "
g/ tête oblique GNL-2	1 " "
h/ tête oblique GNL-1	1 " "
i/ Diagramme pr. mesure d'épaisseur	1 " "
j/ câble de réseau	1 " "

STAT

STAT

- 7 **Ogniwo normalne Westona** — Mod. OH 62 i OP 65
Mod. OH 62 jest ogniwem laboratoryjnym. Mod. OP 65 jest
typem „przemysłowym“ miniaturowym, przeznaczonym do
wbudowania w przenośne przyrządy.
CENY: za ogniwo OH 62 — 600 zł
za ogniwo OP — na zapytanie.

- 8 **Galwanometr zwierciadłowy** — Mod. GZ-J, E, N
Odległość skali: 1 m. Zawieszenie dwustronne.
Typowe wykonania: — — — — —
- | | czuły prądowo (J); | napięciowo (E); | normalny (N) |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Stała prądowa (A/mm, m) | $3 \cdot 10^{-9}$ | $1,5 \cdot 10^{-7}$ | $2 \cdot 10^{-8}$ |
| Opór własny (Ω) | 5 000 | 6,5 | 150 |
| Opór krytyczny (Ω) | 40 000 | 15 | 1 500 |
| Okres (sec) | 1 | 1 | 1 |

Cena zł 1 800

- 9 **Odczytnik do galwanometru z rzutnikiem, skalą i transformatorem wbudowanym w podstawę**

Cena zł 900

- 10 **Miernik przekładni transformatorów** (kompensator Kellera)
Zakres pomiaru przekładni 1 do 35; dokładność pomiaru $\pm 0,2\%$
Możliwość rozszerzenia przekładni przy pomocy dodatkowych transformatorów do 1 : 3 500

Cena zł 25 000

- 11 **Elektrometr Wulfa** (jednonitkowy)
Odczyt subiektywny. Kompensacja wpływu temperatury.
Osiągana czułość: 2 mV/działkę

Cena zł 8 500

- 12 **Mikromanometr Recknagla z przechylną rurką manometryczną**
Zakresy pomiarowe od 0—20 mm do 0—200 mm

Cena zł 5 900

- 13 **Baterijny przenośny licznik GM**, służy do poszukiwań substancji promieniotwórczych lub kontroli urządzeń zanieczyszczonych izotopami radioaktywnymi


Cena na zapytanie

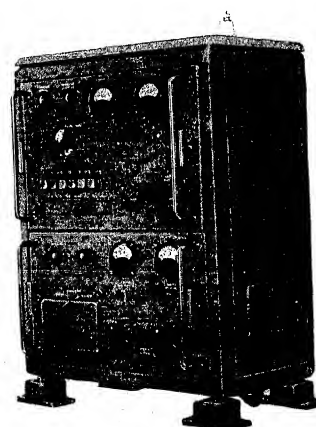
C. 18/58 Terminy dostawy: na ogół 1—6 miesięcy

T-12



Zakłady Wytwórcze Urządzeń Elektronowych
Warszawa - Modlińska 6

Z.W.U.E. 
WARSZAWA



NADAJNIK AWARYJNY 50 W
Typ NMS-005

PRZEZNACZENIE I KONSTRUKCJA.

Nadajnik wchodzi w skład wyposażenia statków morskich zgodnego z konferencją w Atlantic City 1947 r. i przepisami Morskiego Rejestru ZSRR 1932 r. Służy do nawiązywania łączności w wypadkach, gdy używanie głównych urządzeń radiokomunikacyjnych staje się niemożliwe (zwłaszcza w czasie awarii statku).

Nadajnik zasilany jest poprzez przetwornicę z baterii awaryjnej zapewniającej 6-godzinną pracę nadajnika.

W nadajniku wbudowane jest urządzenie do ładowania baterii awaryjnej.

Nadajnik posiada wbudowany klucz sygnałów alarmowych oraz może współpracować z dowolnym kluczem telegraficznym ręcznym lub automatycznym.

Nadajnik jest zmontowany w szczelnej obudowie z dwoma wysuwanymi panelami.

Przewidziane jest zamocowanie całości na stole na 4 amortyzatorach z dodatkowym mocowaniem do ściany poprzez 2 amortyzatory.

DANE TECHNICZNE

Moc wyjściowa na antenie 2,2 Om 500 pF 50 W; 6 Om 500 pF 80 W.

Zakres częstotliwości 405 + 525 kHz z 6 — częstotliwościami trwale fiksonowanymi: I 410 kHz (732m); II 425 kHz (706 m); III 454 kHz (661m); IV 468 kHz (641 m); V 480 kHz (625 m); VI 500 kHz (600 m)

Stożność częstotliwości 5 x 10⁻³

Strojenie z anteną o pojemności statycznej 250 ÷ 1000 pF

Pojemność statyczna (250 + 1000) pF

Opór anteny 2 + 10 Om

Rodzaj fali A2: częstotliwość tonowana 1000 Hz

Głębokość modulacji 100 %

Zasilanie 24 V pr. stał. poprzez przetwornicę 24 V ± 10%/110 V 500 Hz 600 VA

Lampy 4 szt. 813 (GU-13 prod. ZSRR)

Wymiary: wysokość 850 mm; szerokość 620 mm; głębokość 350 mm

Waga 100 kg.

Zakłady nasze polecają ponadto następujące urządzenia:

PROSTOWNIKI WYSOKIEGO NAPIĘCIA; ZASILACZE STABILIZOWANE; STABILIZATORY MAGNETYCZNE; PIECE LAMPOWE INDUKCYJNE; PIECE DIELEKTRYCZNE; ZGRZEWARKI DO MAS TERMOPLASTYCZNYCH

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do naszego Działu Zbytu

ZAKŁADY WYTWORCZE URZĄDZEŃ ELEKTRONOWYCH T-12
WARSZAWA — ŻERAN, UL. MODLIŃSKA Nr 6
ADRES TELEGRAFICZNY „TELNA” tel. 11-20-11 do 18

Powszechna Agencja Reklam RSW „PRASA” Warszawa ul. Bagatela 14

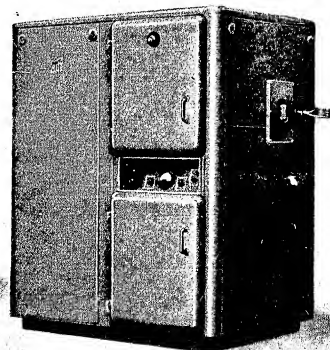
Z.W.U.E.

WARSZAWA



PIECE WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Indukcyjne serii PIS
Dielektryczne serii PDK



Piece indukcyjne w. cz. stosowane są do obróbki termicznej wyrobów metalowych a głównie do hartowania powierzchniowego i masowego lutowania części stalowych.

Przedmiot podlegający nagrzewaniu jest umieszczany wewnątrz induktora chłodzonego wodą, dołączonego do zacisków generatora. Prąd wielkiej częstotliwości przepływając przez induktor powoduje szybkie nagrzewanie przedmiotu.

Zastosowanie prądów wielkiej częstotliwości daje możliwość łatwego kontrolowania strefy i głębokości warstwy nagrzewanej. Piece są wyposażone w całość urządzeń służących do przemiany energii elektrycznej o częstotliwości sieciowej w energię elektryczną wielkiej częstotliwości.

Całość jest zamknięta w obudowie metalowej chroniącej personel obsługujący przed porażeniem i ułatwiającej dogodne ustawienie pieca w warsztacie. Piec przystosowany jest do pracy ciągłej. Uruchomienie grzania odbywa się w zasadzie przy pomocy przycisku nożnego, z tym, że konstrukcja pieca przewiduje możliwość dołączenia automatu kontrolującego proces grzania.

Pieca dielektryczne w. cz. stosowane są do szybkiego i równomiernego nagrzewania materiałów izolacyjnych. Typowymi zastosowaniami są: podgrzewanie proszku bakelitowego przed prasowaniem; szybkie klejenie wyrobów drewnianych klejami bakelitowymi i mocznikowymi.

Ogrzewanie dielektryczne pozwala na znacznie większe szybkości nagrzewania niż dotychczas stosowane metody, i tym samym podwyższa wydajność. Zapotrzebowanie mocy wynosi przykładowo 3 W/g materiału nagrzewanego, co odpowiada szybkości nagrzewania 70°/minutę.

Typ	PIS-10	PIS-20B	PIS-30	IDR-1
zastosowanie główne	hartowanie powierzchni.	hartowanie powierzchni.	hartowanie powierzchni.	podgrzewanie proszku bakelitowego
moc wyjściowa	10kW	20kW	30kW	750W
częstotliwość	300kc/s	450kc/s	450kc/s	27Mc/s
zasilanie	3x380V 27kVA	3x380V 50kVA	3x380V 125kVA	220V 1900VA
chłodzenie	wodne 5 l/min powietrze 12m ³ /min	wodne 20 l/min	wodne 50 l/min	powietrze
Wymiary	wysokość generatora	1865mm	1760mm	1760mm
	szerokość „	1432mm	1430mm	2271mm
	głębokość „	1155mm	1000mm	1000mm
	wysokość prost. transform.	—	1760mm	1760mm
	szerokość „	—	1430mm	1430mm
	głębokość „	—	900mm	900mm
	wysokość transform.	—	1400mm	1760mm
	szerokość „	—	1300mm	1950mm
ciężar	głębokość „	—	700mm	1000mm
		1500kg	2200kg	2700kg

Dalsze typy w opracowaniu

Zakłady nasze polecają ponadto następujące urządzenia:

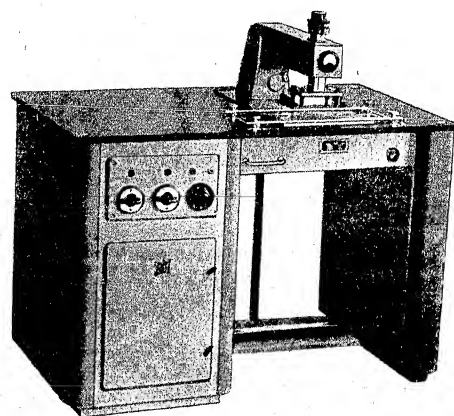
ZASILACZE STABILIZOWANE; PROSTOWNIKI WYSOKIEGO NAPIĘCIA; ZGRZEWARKI DO MAS TERMOPLASTYCZNYCH; NADAJNIKI RADIOKOMUNIKACYJNE.

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do naszego Działu Zbytu

ZAKŁADY WYTWORCZE URZĄDZEŃ ELEKTRONOWYCH T 12
WARSZAWA — ŻERAN, UL. MODLIŃSKA Nr 6
ADRES TELEGRAFICZNY „TELNA” tel. 11-20-11 do 18

Powszechna Agencja Reklamowa RSIV „PRASA” Warszawa, ul. Rogozińska 14
Drukarnia Nr 3 im. Nr 757/57 B-86

Z.W.U.E.
WARSZAWA



ZGRZEWARKI WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI
do mas termoplastycznych serii ZDK

Zgrzewarki wielkiej częstotliwości do mas termoplastycznych przeznaczone są do spajania folii z polichlorku winylu, a głównie do produkcji galanterii, opakowań hermetycznych, do prac tapicerskich i konfekcyjnych.

Zastosowanie zgrzewarek w. cz. pozwala na bardzo szybkie, pewne i dokładne spajanie, przewyższa więc zdecydowanie dotychczasowe metody łączenia folii termoplastycznych.

Zgrzewarki dostarczane są wraz z przyrządem sterującym, kablem zasilającym oraz z elektrodami wykonanymi spokojnie gładkie, proste o wymiarach wg. tabeli.

Elektrody specjalne na życzenie klienta.

Typ	ZDR-01-A	ZDR-01-C	ZDR-04-A	ZDR-04-B
zastosowanie	reperacja płaszczyzn, zamknięcie małych opakowań	reperacja płaszczyzn, zamknięcie małych opakowań	produkcja galanterii	zamknięcie dużych opakowań, prace tapicerskie
powierzchnia spoin przy łącznej grubości folii	1,8cm ² wzgl. 100x1,5mm 0,3-0,8mm	1,8cm ² wzgl. 100x1,5mm 0,3-0,8mm	8cm ² wzgl. 250x2,5 0,3-1,2mm	8cm ² wzgl. 250x2,5 0,3-1,2mm
moc wyjściowa	100W	100W	400W	400W
częstotliwość	60Mc/s	60Mc/s	30Mc/s	30Mc/s
zasilanie	220V 800VA	220V 800VA	220V 2800VA	220V 2800VA
długość mm	375	960	1340	790
głębokość mm	225	650	760	660
wysokość mm	270	1130	1060	660
ciężar kg	7	15	145	70
W a g i	przenośna	stółowa z praską nożną	stółowa z praską nożną	przenośna z pistoletem ręcznym

Dalsze typy w opracowaniu

Zakłady nasze polecają ponadto następujące urządzenia:


ZASILACZE STABILIZOWANE; STABILIZATORY MAGNETYCZNE; PIECE LAMPOWE INDUKCYJNE; PIECE DIELEKTRYCZNE; NADAJNIKI RADIOKOMUNIKACYJNE

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do naszego Działu Zbytu

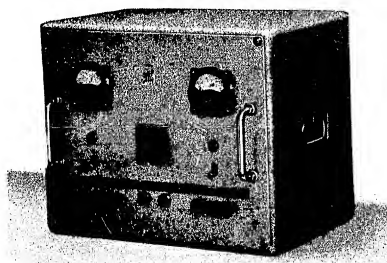
ZAKŁADY WYTWORCZE URZĄDZEŃ ELEKTRONOWYCH T-12
WARSZAWA — ŻERAN, UL. MODLIŃSKA Nr 6
ADRES TELEGRAFICZNY „TELNA” tel. 11-20-11 do 13

Powszechna Agencja Reklamy RSW „PRASA” Warszawa, ul. Bagatela 14

Drukarnia Nr 3 zam. Nr 756/57 B-86

Z.W.U.E. 
WARSZAWA

ZASILACZE STABILIZOWANE i Laboratoryjny Stabilizator Magnetyczny



Zasilacze stabilizowane serii ZS i ZSR przeznaczone są do współpracy z układami pomiarowymi, wymagającymi stałego napięcia zasilania.

Elektronowe układy stabilizacyjne, wbudowane w zasilacze, zapewniają wysoką stałość napięcia wyjściowego, niski poziom napięć tętnień oraz mały opór wewnętrzny.

Zasilacze wyposażone są w przyrządy pomiarowe oraz w osobne niestabilizowane źródła napięcia zmiennego przeznaczone do zasilania obwodów żarzenia.

Specjalna obudowa ułatwia ustawianie zasilaczy w pionową kolumnę. Na życzenie dostarczamy zasilacze w obudowie przystosowanej do montażu na stojaku.

Stabilizator magnetyczny SML-250 przeznaczony jest dla laboratoriów wymagających sieci prądu zmiennego o dużej stałości.

Stabilizator umożliwia zasilanie urządzeń o łącznej mocy 250 VA.

Specjalna obudowa ułatwia ustawienie stabilizatorów w pionową kolumnę.

Na życzenie dostarczamy stabilizatory w obudowie przystosowanej do montażu na stojaku.

Typ		ZS 02/300	ZSR 01/350	ZSR 01/400	ZSR 02/400
Zasilanie		160-240V 1A	160-240V 0,6A	160-240V 0,6A	160-240V 1A
Właściwości stabilizacyjne	napięcie	360V	0; 350V	250; 400V	250; 400V
	Ilość podzakresów	1	3	1	1
	prąd dopuszcz.	200mA	100mA	100mA	200mA
	stałość nap.	0,1%	0,3%	0,2%	0,2%
	tętno	2mV	3mV	3mV	3mV
	opór wyjściowy	1 Ohm	2 Ohm	2 Ohm	2 Ohm
Wymiary	nap. wyjściowe zmienne	2x6,3V 5A	6,3V 5A	6,3V 5A	2x6,3V 5A
	wysokość mm	379	254	254	379
	szerokość mm	460	460	460	460
	głębokość mm	270	270	270	270
	ciężar kg	25	12	12	25

Inne typy zasilaczy dostosowane do potrzeb klienta opracowujemy na żądanie.

Typ		SML-250
Zasilanie		160-260V 50 c/s
Prąd zasilania		1,3-2,5A
Napięcie wyjściowe		220V \pm 3%
Dopuszczalna moc obciążenia		250VA
Wymiary	wysokość mm	254
	szerokość mm	460
	głębokość mm	270
	ciężar kg	12


Inne typy stabilizatorów dostosowane do potrzeb klienta opracowujemy na żądanie.

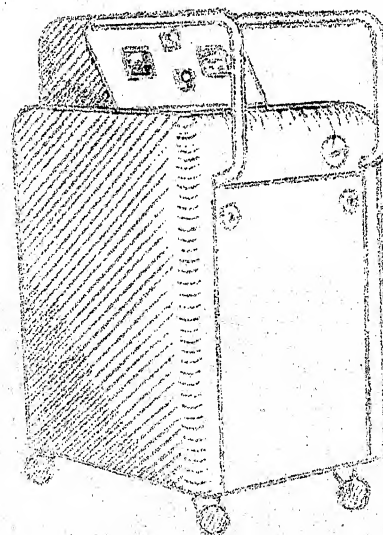
Zakłady nasze polecają ponadto następujące urządzenia:
 PROSTOWNIKI WYSOKIEGO NAPIĘCIA; PIECE LAMPOWE INDUKCYJNE; PIECE
 DIELEKTRYCZNE; ZGRZEWARKI DO MAS TERMOPLASTYCZNYCH; NADAJNIKI
 RADIOKOMUNIKACYJNE

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do naszego Działu Zbytu

ZAKŁADY WYTWÓRCZE URZĄDZEŃ ELEKTRONOWYCH T-12
 WARSZAWA - ŻERAN, UL. MODLIŃSKA Nr 6
 ADRES TELEGRAFICZNY „TELNA” tel. 11-20-11 do 18

Powszechna Agencja Reklamowa RSW „PRASA” Warszawa, ul. Bagatela 14

Z. W. W. E. 
 WARSZAWA



Lampowy prostownik laboratoryjny
 typu PL-3000/05

POOR ORIGINAL

Prótonnik przeznaczony jest do zasilania urządzeń laboratoryjnych napięciem stałym regulowanym w sposób ciągły od zera do 3 kV. Prótonnik wykonany jest jako urządzenie przenośne. Posiada zbudowany kilowoltomierz i amperomierz oraz lampy sygnalizacyjne.

Dane techniczne.

Zasilanie 220 V 50 Hz 12,5 A
Napięcie wyjściowe 0 - 3 kV /regulacja ciągła/
Max. pobór prądu 0,5 A
Tętnienia na wyjściu max. 0,2 %
Lampy 2 szt. 866-A /albo DQ2 albo
RF 250/3000/
Wymiary 550 x 800 x 1150 /wysokość/

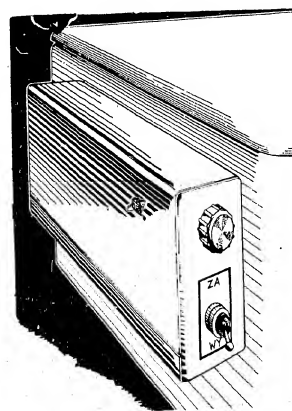
ZWUE T-12 polecają ponadto stabilizatory magnetyczne, stabilizatory elektronowe, grzewarki do mas termoplastycznych, piece indukcyjne i dielektryczne, nadajniki radiokomunikacyjne.

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio na adres

Zakłady Wytwarzania Urządzeń
Elektrochowych T-12 Warszawa
ul. Modlińska Nr. 6.
tel. 11-20-11 do 10
adres telogr. "Telus" Warszawa

Z.W.U.E.

WARSZAWA



**RADIOTELEFONICZNY SYGNALIZATOR
AWARYJNY Typ SA-1**

POOR ORIGINAL

Sygnalizator awaryjny, którego stosowanie zostało zalecone na Międzynarodowej Konferencji w Göteborgu w 1956 r., jest urządzeniem służącym do modulowania radiotelefonów okrętowych sygnałem niebezpieczeństwa w razie awarii statku.

Sygnal niebezpieczeństwa dawany przez sygnalizator SA-1 składa się z dwu tonów: 1300 Hz i 2200 Hz przełączanych na przemian co 0,25 sek.

Sygnalizator awaryjny może być dobudowany do każdego radiotelefonu.

DANE TECHNICZNE

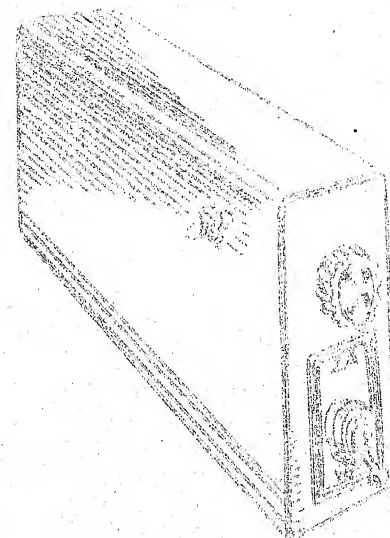
Częstotliwość tonownika	I. 1300 Hz; II. 2200 Hz										
Częstość przełączania	0,25 sek. \pm 20%										
Napięcie wyjściowe tonu modulującego	0,1 V do 5 V.										
Warunki pracy	Zakres temperatur — 30° C, + 50° C. Wilgotność względna do 98%. Odporność na wstrząsy wg. wymagań stawianych aparaturze awaryjnej.										
Czas uruchomienia	5 sek.										
Zasilanie:	<table border="0"> <tr> <td>a) napięcie anodowe 250V \pm 50V.</td> <td>pobór prądu anodowego 18mA \pm 4mA</td> </tr> <tr> <td>b) napięcie zasilania</td> <td>pobór prądu zasilania</td> </tr> <tr> <td>I. 6,3V</td> <td>1,4 A</td> </tr> <tr> <td>wzgl. II. 12 V</td> <td>0,7 A</td> </tr> <tr> <td>wzgl. III. 24 V</td> <td>0,4 A</td> </tr> </table>	a) napięcie anodowe 250V \pm 50V.	pobór prądu anodowego 18mA \pm 4mA	b) napięcie zasilania	pobór prądu zasilania	I. 6,3V	1,4 A	wzgl. II. 12 V	0,7 A	wzgl. III. 24 V	0,4 A
a) napięcie anodowe 250V \pm 50V.	pobór prądu anodowego 18mA \pm 4mA										
b) napięcie zasilania	pobór prądu zasilania										
I. 6,3V	1,4 A										
wzgl. II. 12 V	0,7 A										
wzgl. III. 24 V	0,4 A										
Wymiary:	Jedno z powyższych napięć zależnie od zamówienia										
Ciężar	wysokość 175 mm; szerokość 45 mm; głębokość 285 mm.										
Konstrukcja	1,5 kg.										
	Urządzenie zbudowane jest w formie przystawki w obudowie bryzgoszczelnej z przewidzianym mocowaniem do bocznej ściany każdego radiotelefonu.										

Zakłady nasze polecają ponadto następujące urządzenia: PROSTOWNIKI WYSOKIEGO NAPIĘCIA; ZASILACZE STABILIZOWANE; STABILIZATORY MAGNETYCZNE; PIECE LAMPOWE INDUKCYJNE; PIECE DIELEKTRYCZNE; ZGRZEWARKI DO MAS TERMOPLASTYCZNYCH

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do naszego Działu Zbytu

ZAKŁADY WYTWÓRCZE URZĄDZEŃ ELEKTRONOWYCH T 12
WARSZAWA — ŻERAN, UL. MODLIŃSKA Nr 6
ADRES TELEGRAFICZNY „TELNA” tel. 11-20-11 do 18

Powszechna Agencja Reklam RSW „PRASA” Warszawa, ul. Bagatela 14



Radioelektryczny sygnalizator alarmowy
typu SA-1 i SA-2

POOR ORIGINAL

Sygnalizator awaryjny, którego skuteczność została potwierdzona na międzynarodowej konferencji w Odesie z 1956 r. jest urządzeniem służącym do podawania radiotelefonem okrętowych sygnałów niebezpieczeństwa w razie awarii statku. Sygnał niebezpieczeństwa dany przez sygnalizatory SA-1 i SA-2 składa się z dwu tonów przebiegających naprzemiennie 0,25 s. Sygnalizator SA-1 i SA-2 zbudowany jest w formie przystawki do radiotelefonu. Sygnalizator SA-1 lub SA-2 można dołączyć do każdego radiotelefonu.

Dane techniczne

Częstotliwość tonownika

ton I 1300 Hz $\pm 2\%$

ton II 2200 Hz $\pm 2\%$

Częstota przebiegania tonów do 0,25 sek.

typ SA-1 typ SA-2

Napięcie wyjściowe 0,1 do 5V 0,1 do 0,5V

Zasilanie napięcie 6,3V 24V-
250 V

Wymiary 50x250x185/wysok./

ZWUE T-12 posiada ponadto następujące urządzenia: komendy radiotelefonne, awaryjne, radiotelefoniczne sygnalizatory awaryjne, syczący sygnał i dialektyczny, przystawki do mas termopiletycznych, zasilacze stabilizowane.

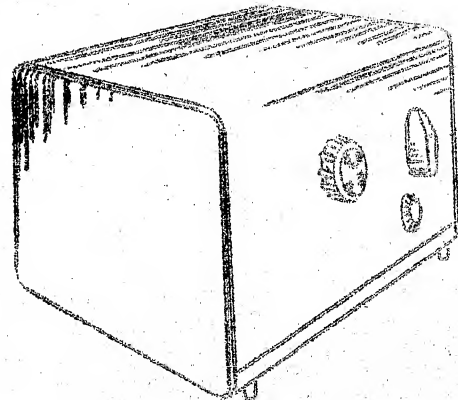
Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do adres:

Fabryka Wytwórcza Urządzeń Elektronicznych T-12 Warszawa, ul. Mokotowska

tel. 11-20-11 do 16
adres pocztowy: 01-111 Warszawa.

Z. W. U. E.

WARSZAWA



Automatyczny klucz alarmowy
typu KA-3

POOR ORIGINAL

Klucz alarmowy KL-3 wchodzi w skład wyposażenia wyposażonego przelazem Morskiego Rejestru ZMR i komendy z bezpieczeństwa Wydziału Morsu. Sygnał alarmowy dany przez klucz KL-3 składa się z ciągu 4-ech sekundowych kresek w odstępach jedno-sekundowych. Klucz może sterować nadajnikiem głównym, nadajnikiem awaryjnym oraz może służyć do sprężenia autocieru.

Dane techniczne

Zasilanie 24V $\pm 10\%$ 0,8 A
 Sygnał alarmowy kreska 4 $\pm 0,2$ sek.
 odstępy 1 $\pm 0,1$ sek.
 Czas uruchomienia nie więcej niż 5 sek.
 Wymiary : wysokość 140
 szerokość 180
 głębokość 150

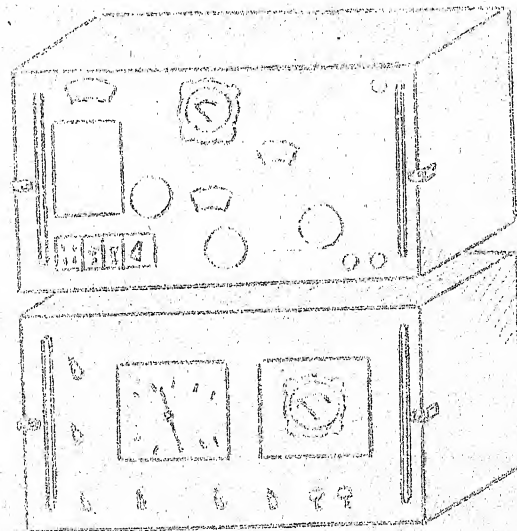
ZMR T-12 poleca się posiadać nadaj-niki morskie komunikacyjne, radiotelefoniczne, awaryjne, radiotelefoniczne sygnalizatory awaryjne, piasek indukcyjny i dialektryczny, zegarniki do czasu termoplastycznych,asilacja stabilizowana.

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio na adres : Zakłady Wytwórcze Urządzeń Elektronowych T-12 Warszawa, ul. Modlińska Nr. 6.

tel. 11-20-11 do 18.
 adres telegr. "Telax" Warszawa.

ZZ.UU.U.IE.

WARSZAWA



Radiotelefon morski
 typu NMMS 0015

POOR ORIGINAL

Radiotelefon przeznaczony jest do utrzymywania łączności systemem śmigłowym oraz namiarów na klatkach i mniejszych jednostkach morskich w paśmie komunikacyjnym 1,6 do 3,8 Mc/s. Nadajnik i odbiornik są zbudowane systemem paralelnym, zamocowane w obudowie smarkowanej od wstrząsów. Obudowa jest przeznaczona zasadniczo do umieszczenia na ścianie kabiny radiowej. Wszystkie elementy są odporne na wpływ morza. Zasięg radiotelefonu około 200 mil.

Dane techniczne.

Zasilanie z akumulatora 12 lub 24 V, 36 W oraz przetwornicy prądu st. 12/300 V lub 24/300 V 60 W. Moc wyjściowa 12 do 15 W w całym zakresie częstotliwości. Modulacja amplitudowa do głębokości 80 %. Zakres częstotliwości 1,6 Mc/s do 3,8 Mc/s. Zwiększanie sygnału w zakresie częstotliwości 300 do 3400 c/s 10 %, liniowe ± 3 dB. Rodzaj pracy nadajnika A3, odbiornika A1 i A2. Szerokość częstotliwości 1×10^{-4} .

Lampy nadajnika 5 x CV6, odbiornika 2XPK11/70, 1x6W85, 3x6CH21, 1x2515.

Wymiary gabarytowe: nadajnika: 440x435x275; odbiornika: 440x335x275; celowości: 570x250x250/wysokość.

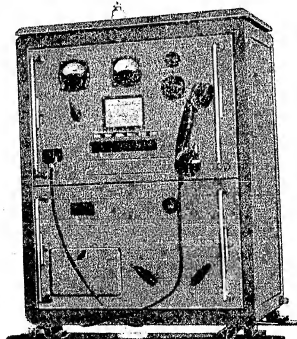
Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio na adres: Zakłady Wytwórcze Urządzeń Elektronicznych P-12 Warszawa, ul. Modlińska Nr. 6.

tel. 11-20-11 do 18

adres teleg. "Polna" Warszawa

Z.W.U.E.

WARSZAWA



NADAJNIK RADIOTELEFONICZNY

50 W Typ Noms-0050

POOR ORIGINAL

Przeznaczenie i konstrukcja

Nadajnik radiotelefoniczny 50 W typ NOMS-0050 służy do utrzymywania łączności między jednostkami floty (twarowej) oraz między statkami a wybrzeżem na dystansie ponad 300 mil morskich.

Nadajnik odpowiada w zupełności przepisom:

Konferencji w Atlantic City 1947 r.
Wyposażenia Radiowej Statków Morskich
Morskiego Rejestru ZSRR 1952 r.

Caly nadajnik jest zabezpieczony przed wstrząsami przez umocowanie na 4 amortyzatorach do ustawienia na stole z dodatkowym zamocowaniem do ściany przy pomocy dwóch amortyzatorów.

Nadajnik składa się z dwóch części: nadawczej i zasilającej, znajdujących się jedna nad drugą we wspólnej obudowie.

Poszczególne części nadajnika są wysuwane na zewnątrz bez przerywania obwodów za wyjątkiem wysokiego napięcia.

Nadajnik przystosowany jest do pracy na wspólnej antenie z odbiornikiem.

Naciśnięcie przycisku mikrofonu powoduje przerzucenie anteny z odbiornika na nadajnik, zablokowanie odbiornika i załączenie wysokiego napięcia na nadajnik.

DANE TECHNICZNE

Moc wyjściowa fali nośnej w antenie (50 ± 70 W)

Zakres częstotliwości ($1,5 \pm 3,8$ MHz 6 częstotliwości trwałe fiksovanych)

Rodzaj fali — telefonia A3

Lampy — 6 sztuk 897

Generator — kwarcowy z 6 gniazdami

Stalność częstotliwości $\pm 0,02\%$

Głębokość modulacji 100%

Zniekształcenia liniowe dla 300 ± 4000 Hz — 3 dB

Zniekształcenia nieliniowe (dla 300 ± 4000 Hz i $m = 80\%$) $\leq 10\%$

Zasilanie: 110 V $\pm 10\%$, 50 Hz 350 VA; napięcie dostarczane przez przetwornicę z 220 Vst względnie 110 Vst lub z zapasowej baterii akumulatorów 24 Vst.

Wymiary: wysokość 850 mm; szerokość 620 mm; głębokość 350 mm

Cieężar 100 kg.

Zakłady nasze polecają ponadto następujące urządzenia:

PROSTOWNIKI WYSOKIEGO NAPIĘCIA; ZASILACZE STABILIZOWANE; STABILIZATORY MAGNETYCZNE; PIECE LAMPOWE INDUKCYJNE; PIECE DIELEKTRYCZNE; ZGRZEWARKI DO MAS TERMOPLASTYCZNYCH

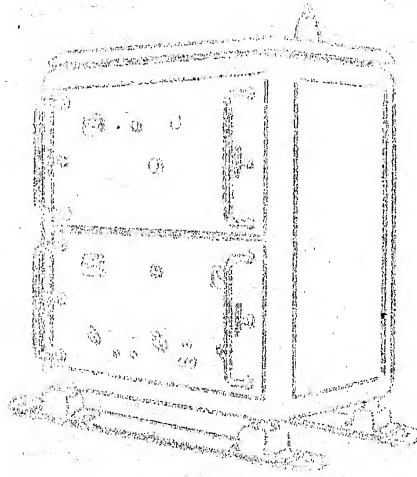
Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do naszego Działu Zbytu.

ZAKŁADY WYTWORCZE URZĄDZEŃ ELEKTRONOWYCH T-12
WARSZAWA — ŻERAN, UL. MODLIŃSKA Nr 6
ADRES TELEGRAFICZNY „TELNA“ tel. 11-20-11 do 18

Ponaszczona Agencja Reklam RSW „PRASA“
Warszawa ul. Bagatela 14

Druk. Nr 3 Zam. Nr 759-57 B-36

Z. W. W. E. J. J. J.
WARSZAWA



Sredniodalowy nadajnik okrętowy
typ NOMS-00

POOR ORIGINAL

Nadajnik NMS-01 jest nadajnikiem
średniofalowym o mocy w antenie
100 W. Nadajnik odpowiada prze-
pisom Międzynarodowego Związku
Telegraficznego (ITU) i przepisom
Atlantic City. Nadajnik posiada
wbudowany antenowy blok sygnałów alarm-
nych.

Dane techniczne

Moc wyjściowa 100 W w antenie.
Częstotliwość : 8 stacji w pasie
człystym 405 do 505 kHz / 410, 425,
440, 455, 470, 485, 500
i 512 kHz.

Podaj. emisji A-2, częstotl.
czynn. 1000 Hz.

Składowe częstotliwości 10-3
Zasilanie : z sieci energetycznej
110 lub 220 V pr. stał.

Wymiary : wysokość 650
szerokość 250
głębokość 350

ZWUE T-12 posiada pętlę
magnetyczną, odbiornik radiotele-
foniczny, awaryjne, radiotele-
foniczne sygnalizatory awaryj-
ne, klucze alarmowe, piezo in-
dukcyjny i elektromechaniczny,
czeka do nadawania sygnałów
awaryjnych.

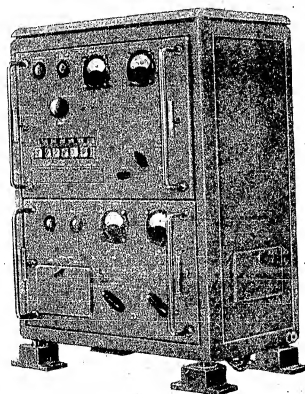
Wszystkie elementy kierunkowe
zaprojektowano do pracy.

Zakład Politechniki Warszawskiej
Elektrotechniczny T-12 Warszawa
ul. Politechniki 10.

Wyd. 1/1964
adres korespondencji: "Politechnika" Warszawa

Z.W.U.E.

WARSZAWA



NADAJNIK AWARYJNY 50 W
Typ NMS-005

PRZEZNACZENIE I KONSTRUKCJA.

Nadajnik wchodzi w skład wyposażenia statków morskich zgodnego z konferencją w Atlantic City 1947 r. i przepisami Międzynarodowego Układu ZSRH 1952 r. Służy do nawijywania łączności w wypadkach, gdy używane głównych urządzeń radiokomunikacyjnych staje się niemożliwe (zwłaszcza w czasie awarii statku).

Nadajnik zasilany jest poprzez przetwornicę z baterii awaryjnej zapewniającej 6-godzinną pracę nadajnika.

W nadajniku wbudowane jest urządzenie do ładowania baterii awaryjnej.

Nadajnik posiada wbudowany klucz sygnałów alarmowych oraz może współpracować z dowolnym kluczem telegraficznym ręcznym lub automatycznym.

Nadajnik jest zmontowany w szczelnej obudowie z dwoma wysuwanymi panelami.

Przewidziane jest zamocowanie całego nadajnika na 4 amortyzatorach z dodatkowym mocowaniem do ścian poprzez 2 amortyzatory.

DANE TECHNICZNE

Moc wyjściowa na antenie 2,2 Om 300, 50 W; 8 Om 300 pF 80 W.
Zakres częstotliwości 105 + 235 kHz z 8 — częstotliwościami trwale fikszowanymi:
I 410 kHz (732m); II 425 kHz (706 m); III 454 kHz (661m); IV 468 kHz (641 m); V 480 kHz (625 m); VI 500 kHz (600 m)

Stosunek częstotliwości 5 x 10⁻³

Strojenie z anteną o pojemności statycznej 250 + 1000 pF

Pojemność statyczna (250 + 1000) pF

Opór anteny 2 + 10 Om

Rodzaj fali A2: częstotliwość tonowana 1000 Hz

Głębokość modulacji 100 %

Zasilanie 24 V pr. stał. poprzez przetwornicę 24 V ± 10%/110 V 500 Hz 600 VA

Lampy 4 szt. 813 (GU-13 prod. ZSRH)

Wymiary: wysokość 850 mm; szerokość 620 mm; głębokość 350 mm

Waga 100 kg.

Zakłady nasze polecają ponadto następujące urządzenia:

PROSTOWNIKI WYSOKIEGO NAPIĘCIA; ZASILACZE STABILIZOWANE; STABILIZATORY MAGNETYCZNE; PIECE LAMPOWE INDUKCYJNE; PIECE DIELEKTRYCZNE; ZGRZEWARKI DO MAS TERMOPLASTYCZNYCH

Zamówienia prosimy kierować bezpośrednio do naszego Działu Zbytu

ZAKŁADY WYTWORCZE URZĄDZEN ELEKTRONOWYCH T-12
WARSZAWA — ŻERAN, UL. MODLIŃSKA Nr 6
ADRES TELEGRAPICZNY „TELNA” tel. 11-26-11 do 18

Państwowa Agencja Reklamy RSU „PRASA” Warszawa ul. Bagatela 11

Drukarnia Nr 3 Zaw. 760/57 B-86

Rumanian Exhibit

Szanowni przedstawiciele prasy,

W imieniu rumuńskiej delegacji na XXVI Targi międzynarodowe w Poznaniu proszę pozwolić mi przekazać Wam gorące, partyjne pozdrowienie i podziękować Wam za łaskawe przyjęcie zaproszenia do spotkania się z nami w tym miejscu.

Nasza delegacja jest nadzwyczaj zadowolona, iż ma okazję spotkać się z przedstawicielami prasy polskiej i może udzielić Wam w ten sposób niektórych informacji, mających wzbudzić zainteresowanie Waszych czytelników. Oczywiście pragniemy Was poinformować o stosunkach ekonomicznych istniejących między naszymi zaprzyjaźnionymi krajami, chcemy przedstawić Wam nasz pogląd na rozwój i perspektywy tych stosunków.

Chcę podkreślić przede wszystkim, iż stosunki wymiany handlowej między Rumunami a Polakami sięgają tak daleko w przeszłość, że słusznie możemy je nazywać tradycyjnymi. Nigdy jeszcze jednak stosunki te nie osiągnęły takiego rozwoju jak obecnie w latach po drugiej wojnie światowej, gdy nasze kraje zaczęły współpracę w realizacji wspólnego celu; budowy socjalizmu. Nawet stosunki gospodarcze między naszymi krajami zostały podporządkowane temu celowi. Przybrały one postać stosunków wzajemnej pomocy realizowanych na zasadzie równoprawnienia stron w obustronnych korzyściach.

Dziś, po dziesięcioletnim pielęgnowaniu podobnych stosunków, bilans dający się zestawiać przedstawia saldo dodatnie. Stale rozwijający się handel rumuńsko-polski okazuje się środkiem do dalszego zbliżenia się naszych narodów.

1132093

STAT

- 2 -

Rumuńsko - polskie stosunki ekonomiczne rozwijają się na podstawie Umowy o Współpracy zawartej w 1948 r., obowiązującej i dziś. W treści swojej reguluje ona na zupełnie nowych, socjalistycznych kryteriach współpracę między narodami rumuńskim i polskim w dziedzinie przemysłu, rolnictwa, handlu i transportów, i ustala podstawowe zasady układów rocznych. Wymiana towarów w ramach rocznych układów zawieranych od tego czasu aż do chwili obecnej między naszymi krajami odzwierciedla postępy osiągnięte w gospodarce obu krajów. Jednocześnie odzwierciedlają one prawdziwe potrzeby stron, potrzeby spowodowane właśnie przez akcję ogólnego rozwoju przeprowadzaną przez obydwa narody.

Wiadomo na przykład, że artykułem zajmującym pierwsze miejsce w eksportach polskich do Rumuńskiej Republiki Ludowej jest koks. Dostarczając mu koksu, naród polski pomaga narodowi rumuńskiemu w rozwoju jego przemysłu hutniczego. Dużo korzyści dają nam również polskie dostawy wyrobów walcowanych, rur, silników, surowców i wyrobów tekstylnych, konserw rybnych i innych wyrobów nabywanych zwyczajnie i w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Musimy jednocześnie zaznaczyć, iż nasze kraje współpracują również w dziedzinie transportów, przy czym korzystamy z usług polskiej marynarki handlowej, która nam wykonuje transporty do najbardziej odległych portów na świecie.

Również i naród rumuński ze swej strony udziela istotnej pomocy bratniemu narodowi polskiemu przez dostawy produktów specyficznych dla naszej gospodarki. Tak na przykład Rumuńska Republika Ludowa wywozi do Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej produkty naftowe potrzebne dla przemysłu polskiego nie tylko jako paliwo, ale również jako surowiec do wytwarzania rozmaitych chemikaliów. Po-

- 3 -

nadto eksportujemy do Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej czerń węglową do produkcji artykułów z kauczuku, rudę manganową dla przemysłu hutniczego, koks naftowy dla fabryk elektrod i mas anodowych części wymienne i sprzęt wiertniczy dla przemysłu naftowego, silniki i części wymienne, produkty rolniczo - spożywcze i.t.d.

Charakter wzajemnej, przyjacielskiej pomocy naszych stosunków ekonomicznych w latach powojennych uwidocznił się przy okazji budowy wielkiego mostu w okolicy Giurgiu - Russe. Budowa tego mostu budziła zainteresowanie tak Rumunii jak i innych krajów sąsiednich, między którymi i Polski. Obecnie na przykład wymiana towarów Polski z krajami Środkowego Wschodu nie musi odbywać się prawie dookoła połowy Europy (kanał La Manche, Gibraltar i Morze Śródziemne), bo może odbywać się tranzytem przez Rumunię.

W roku bieżącym Rumuńska Republika Ludowa i Polska Rzeczpospolita Ludowa przy współpracy z innymi zaprzyjaźnionymi krajami (z Republiką Czechosłowacką i Niemiecką Republiką Demokratyczną) realizują wspólnie jeszcze jedno ważne przedsięwzięcie, korzystne dla wszystkich czterech partnerów. Jest tu mowa o kombinacie do przeróbki rumuńskiej trzciny w Deltie Dunaju. Biorąc udział w tym przedsięwzięciu, Polska Rzeczpospolita Ludowa zabezpieczyła sobie co się jej tyczy, rynek zbytu dla szeregu wyrobów swego przemysłu budowy maszyn. Otrzyma one w zamian zapłatę w wyrobach budowanego kombinatu i pokryje w ten sposób częściowo zapotrzebowanie swego rynku wewnętrznego na tego rodzaju towary. Jednocześnie i Rumuńska Republika Ludowa odnosi korzyść przez to że będzie dysponować tego rodzaju kombinatem do waloryfikacji bogactw naturalnych Delt Dunaju.

Wzajemny interes leżący u podstaw rumuńsko - polskich stosunków handlowych odbija się jednocześnie w ogólnej tendencji

- 4 -

do wzrostu wysokości wymiany. Wysokość wymiany na rok 1956 była prawie trzy razy większa w porównaniu z rokiem 1948 (rok zawarcia Umowy o rumuńsko - polskiej współpracy gospodarczej) a wysokość wymiany przewidziana na rok 1957 jest o około 12% wyższa w porównaniu z wymianą dokonaną w 1956 r.

W myśl przewidywań ustalonych w czasie rozmów zakończonych w dniu 18 marca b.r. w Warszawie, Rumuńska Republika Ludowa wywiezie w r. 1957 produkty naftowe, rozmaite chemikalia, urządzenia naftowe i inne wyroby przemysłowe, artykuły rolniczo-spożywcze i.t.d., otrzymując w zamian z Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej koks, wyroby walcowane, silniki, produkty chemiczne, tkaniny, rozmaite wyroby przemysłowe i inne

Rozumie się samo przez się, że spisy towarów przewidziane w układzie handlowym na rok 1957 nie wyczerpują możliwości wymiany między naszymi krajami. Tak Rumuńska Republika Ludowa jak i Polska Rzeczpospolita Ludowa odnoszą znakomite i stałe sukcesy w dziele socjalistycznego rozwoju dla ich gospodarki. W ten sposób z każdym rokiem pojawiają się coraz to nowe możliwości eksportu i importu, rozszerza się stale asortyment towarów mogących stać się przedmiotem wymiany.

Naprzykład Rumuńska Republika Ludowa ma dzisiaj produkcję przemysłową prawie trzy razy większą w porównaniu z 1938 r. i rozporządza jednocześnie całym szeregiem nowo-stworzonych gałęzi przemysłowych, z których liczne są w stanie wykonać a nawet wykonać zamówienia zagraniczne. Do tych należy gałąź budowy maszyn do obróbki metalu, przemysł maszyn rolniczych, sprzętu naftowego i kopalnianego, przemysł chemiczno-farmaceutyczny, przemysł elektryczny, przemysł taboru kolejowego i.t.d. Wzrost produkcji przemysłowej w naszym kraju spowodowuje, iż wyroby przemysłowe zajmują

- 5 -

coraz ważniejszą pozycję w rumuńskim eksporcie. Jednocześnie odbywa się w dalszym ciągu wywóz tradycyjnych towarów Rumunii jak na przykład produktów naftowych, rolnicze - spożywczych, produktów z drewna, soli i t.d., ale i te sprzedaje się w postaci towarów coraz wyższym stopniu industrializacji. W tej sytuacji Rumunia ma obecnie możliwość utrzymywania i utrzymuje nawet stosunki gospodarcze tak z krajami uprzemysłowionymi jak i z krajami o słabo rozwiniętym przemyśle.

W 1956 r. rumuńskie przedsiębiorstwa handlu zagranicznego zawarły transakcje z firmami 68 krajów porównaniu z jedynie - 29 w 1950 r. Jednocześnie obroty handlu zagranicznego Rumuńskiej Republiki Ludowej w 1956 r. były o przeszło 2 razy większe w porównaniu z 1950 r. Liczba krajów, z którymi zawarto umowy handlowe wzrosła do 33. Otóż wymowne przykłady odzwierciedlające rozwój gospodarki naszego kraju i jej rosnący potencjał wymiany towarowej z zagranicą.

Bierząc obecnie udział w XXVI Targach Międzynarodowych w Poznaniu jesteśmy ożywieni chęcią pokazania bratniemu narodowi polskiemu części osiągnięć naszego narodu i przyczynienia się w ten sposób do coraz lepszego poznania się obu narodów, jakoteż chęcią pogłębienia rumuńsko - polskich stosunków gospodarczych. Wystawiając w naszym pawilonie zwłaszcza wzorce nowych wyrobów rumuńskiej gospodarki, stwarzamy dla polskich przedsiębiorstw możliwość bezpośredniego poznania jakości i wydajności tychże. Powstaje w ten sposób bogatsza dokumentacja dla przyszłych negocjacji i uważamy, że w ten sposób przyczynimy się do wzbogacenia asortymentu towarów wymienianych między Rumuńską Republiką Ludową a Polską Rzeczpospolitą Ludową. Twierdząc to, bierzemy oczywiście pod uwagę i fakt, że delegaci rumuńskiego handlu zagranicznego na te

POOR ORIGINAL

- 8 -

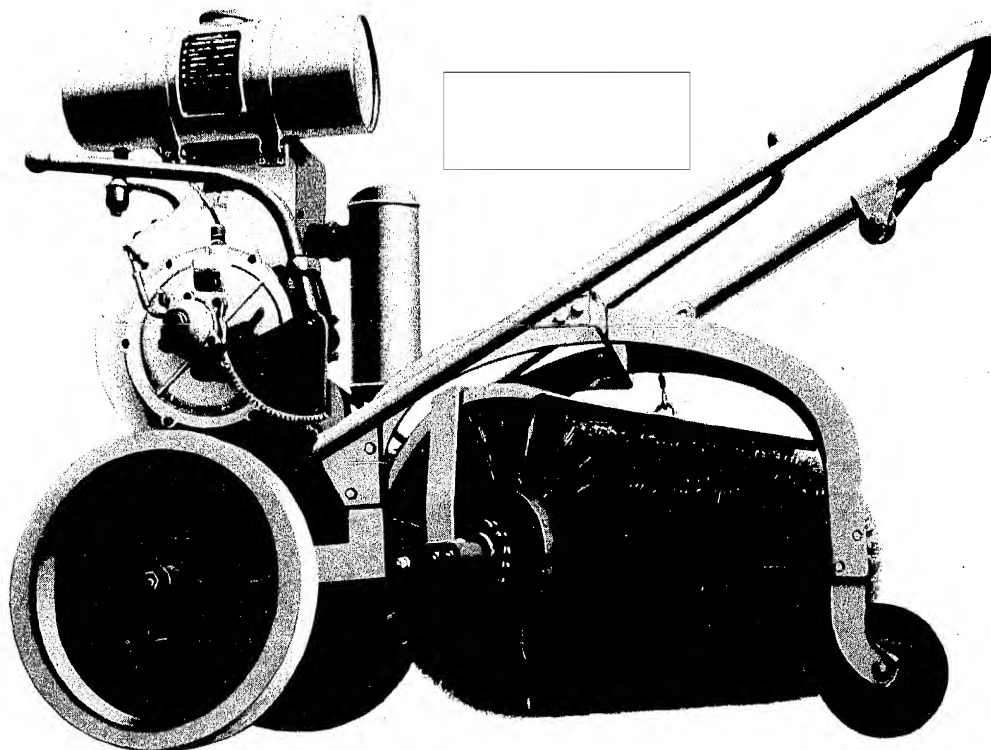
Targi mają z kolei możliwość zapoznania się z polskimi towarami wystawionymi.

Wzięcie udziału rumuńskich przedsiębiorstw handlu zagranicznego w XXVI Targach Poznańskich nie wyklucza zapewne możliwości rozszerzenia ich stosunków handlowych również z uczestnikami z innych krajów niż kraj gospodarzy. Życzymy sobie tego i jesteśmy gotowi do pertraktacji z reprezentantami jakiegokolwiek kierunku, dążąc do wzmocnienia stosunków handlowych z Rumunią.

Sprawiłoby nam niezmierną radość, gdybyście wy, szanowni przedstawiciele polskiej prasy, raczyli przyczynić się przy tej okazji do dalszego pogłębiania stosunków handlowych rumuńsko-polskich do coraz głębszego i istotnego poznania się narodów naszych bratnich krajów. Możecie tego dokonać informując swoich czytelników o osiągnięciach gospodarki rumuńskiej, o rozwoju i perspektywach handlu rumuńskiego i rumuńsko-polskiego. Nasz naród życzy sobie by stosunki gospodarcze rumuńsko-polskie osiągnęły najwyższy stopień rozwoju w interesie obu krajów, w interesie wzmocnienia całego obozu pokojowej demokracji i socjalizmu.-

Building and upkeep of gravelled
roads are made easy by the

SELF-PROPELLED POWER BRUSH



STAT

This power brush cleans the road surface from dust and crust-like dirt formed by clay, loam, etc; it serves also for cleansing the consecutive road layers when spread down during road building.

PARTICULAR FEATURES

The power brush is mounted on a three-wheel undercarriage with solid rubber tyres. Its gear box is accommodated over the front wheels, with a combustion engine on top of it. The engine is a single-cylinder two-stroke S-82P type unit of 7.5 HP rated power at 1400 r.p.m., air-cooled by a built-in blower.

The rear part of the chassis made of flat-iron pieces carries the handle of the brush drum hinged to the undercarriage, and another handle for the operator-driver to guide the machine while in action.

The drum is fitted with a steel-wire brush or, on special request, with a fibre-brush.

SOLE EXPORTERS :



METALEXPORT

P.O. BOX 442, WARSZAWA, CABLES : METALEX - WARSZAWA

STAT

The drive is transmitted from the engine to the gear box by means of Vee-belts. The brush drum is driven through a Gall's chain and a sprocket wheel transmission. Change of the drum speed is effected by varying the engine speed.

The drum being hinged to the undercarriage, the infeed of the brush to the road surface is easily adjustable.

The drum can be lifted above the road surface by means of a rope system.

The slightly swivelling rear wheel facilitates guiding of the brush in operation.

A lever, set up within operator's reach just behind the drum handle, serves as starter.

OPERATION

Once the engine has been started, the operator fixes the travelling speed of the unit by adjusting the engine speed accordingly and engages the engine clutch. Then, he drops the drum down to the road surface level and engages the travelling clutch.

Even the most clinging dirt can be removed from the road surface by disengaging the travelling clutch and letting the brush drum operate on one spot, thus increasing the number of scratches to a surface unit.

SPECIFICATION

Output per hour	2100	sq.m.	22500	sq.ft.
Width of action	700	mm	2' 4"	
Average travelling speed	3	km/h	1.9	mile/h
Travelling speed adjustable	from 2.2 to 5.16	km/h	1.4 to 3.2	mile/h
Length of drum	800	mm	2' 8"	
Drum swivel angle			30°	
Drum diameter (with new brush)	420	mm	1' 4 1/2"	
Overall dimensions of the unit:				
length	1430	mm	4' 8"	
width	935	mm	3' 1"	
height	1040	mm	3' 5"	
Dead weight (net)	300	kg	660	lbs
Total gross weight (packing included) approx.	350	kg	770	lbs
Approx. shipping space	1.7	m ³	60	cu.ft.

British equivalents are approximate only

Subject to minor alterations in dimensions and design

BRUSH/2

NWT-200/57